

ECTI, EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN





CONACYT

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**



REVISTA

***ECTI, EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS
TECNOLÓGICAS Y DE INNOVACIÓN***

**TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO, CAMPUS VALLADOLID
VALLADOLID, YUCATÁN, NOVIEMBRE 2021.**

Volumen 1, Edición 1, 30 de Noviembre 2021
Valladolid, Yucatán - 2021
Publicación Anual
Revista digital
Revista arbitrada

CINTILLO LEGAL

ECTI, EXPERIENCIAS CIENTÍFICAS TECNOLÓGICAS
Y DE INNOVACIÓN, Volumen 1 Edición 1, 30 de Noviembre 2021,
es una publicación anual editada por el Tecnológico Nacional de México,
Campus Valladolid, Tablaje Catastral No. 8850, 3.5 KM,
Carretera Valladolid - Tizimín, Valladolid, C.P. 97784, Yucatán, México
<https://valladolid.tecnm.mx/>, jesus.st@valladolid.tecnm.mx
Editor responsable: Jesús Antonio Santos Tejero. Reserva de Derechos al
Uso Exclusivo No. 04-2022-041407355400-102 , otorgado por
el Instituto Nacional del Derecho de Autor. ISSN: 2954-3746.
Responsable de la última actualización de esta Edición 1, Área de Vinculación,
Jesús Antonio Santos Tejero, Tablaje Catastral No. 8850, 3.5 KM,
Carretera Valladolid - Tizimín, Valladolid, C.P. 97784, Yucatán, México.
Fecha de última modificación, 30 de noviembre de 2021.

Los trabajos realizados son responsabilidad de cada autor.
La Revista ECTI es publicada bajo la Licencia
Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) y
cuenta con acceso abierto gratuito siempre que se le reconozca
la creación original de los contenidos publicados de acuerdo a la licencia.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>



Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid
Tablaje Catastral No. 8850, 3.5 KM,
Carretera Valladolid - Tizimín,
Valladolid, C.P. 97784, Yucatán, México
<https://valladolid.tecnm.mx/>





**AUTORIDADES ADMINISTRATIVAS DEL TECN,
CAMPUS VALLADOLID**

L.C. Wilbert de Jesús Ortegón López, M.M.E.,
Director General

I.I. Roberto Carlos Alfaro Esquivel,
Subdirector de Planeación y Vinculación

Lic. Carlos Tapia Alcaráz,
Subdirector Académico

C.P. Álvaro Humberto Calderón Kú,
Subdirector de Administración y Finanzas

COMITÉ EDITORIAL

EDITORES

**Diana Aracelly Loria Arjona
Jesús Antonio Santos Tejero
Mirna Yamili Yam Puc
Nelly del Rosario Chan Perera
Russell Renan Iuit Manzanero**

CONSEJO EDITORIAL

**Rubi Gutiérrez Terrones
Fanny Selene Rivero Azcorra
Manuel Jesús Mena Novelo
Cinthia López Cen
Elmy Sarai Valdez Martín
Ana Lilia Kuyoc Arjona**

REVISORES

**Iván de Jesús May Cen
José Efraín Ramírez Benítez
José Francisco Hernández Libreros
José Luis Lira Turriza
Luis Alfredo Erbert Doctor
María Francisca Chimal Cen
Miguel Ángel Herrera Alamillo
Olda Concepción Camargo Santos
Rene Ileana Vázquez Pompeyo
Yaqueline Pech Huh
Yolanda Poot Tamay**

DISEÑO Y ESTILO

Irasema Fernández Basilio



COMITÉ CIENTÍFICO

Cinhtia Maribel González Segura
Delghi Yudire Ruiz Patrón
Diana Aracelly Loría Arjona
Jesús Antonio Santos Tejero
Jose Francisco Hernandez Libreros
Jose Luis Lira Turriza
José Manuel Castro Pérez
José Manuel Lira Turriza
Juan Pablo Ucán Pech
Julio César Díaz Mendoza
Leopoldo Querubín Cutz Pool
Lidia Esther Serralta Peraza
Margarita de Abril Navarro Favela
Maria del Carmen de la Peña Corral
Maximiliano Canché Euán
Michel García García
Miguel Angel Cohuo Avila
Mirna Yamili Yam Puc
Natalie Sofia Rojas Vilches
Nelly del Rosario Chan Perera
Olivia Guadalupe Ortiz Cel
Ramos Martín Silva Castro
Raúl Antonio Aguilar Vera
Roberto Briceño Briceño
Rubén Ariel García Pacheco
Rusell Renán Iuit Manzanero
Victor Manuel Chi Pech
Yaqueline Pech Huh



**CONGRESO REGIONAL UNIVERSITARIO: INNOVACIÓN Y
EXPERIENCIAS EN INVESTIGACIÓN EN TIEMPOS DE COVID - 19**

COLABORADORES

Instituciones de Educación Superior

**Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia
Universidad de Oriente
Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), Facultad de Matemáticas
Instituto Tecnológico Superior de Cancún
Universidad Intercultural Maya de Quintana Roo (UIMQROO)
Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto
Instituto Tecnológico de Chetumal
Universidad Autónoma de Campeche (UAC), Facultad de Ingeniería
Instituto Tecnológico Superior de Calkini en el Estado de Campeche
Instituto Tecnológico de Chiná
Instituto Tecnológico Superior del Sur del Estado de Yucatán
Instituto Tecnológico Superior de Motul**

Sector Gubernamental

Honorable Ayuntamiento de Valladolid, Yucatán (2018-2021)

Iniciativa Privada

**Valladolid, Mágico. Informática Plus
Universidad Santander**

Centros de Investigación

Centro de Investigación Científica de Yucatán (CICY)

Secretaría de Educación Pública

Secretaría de Investigación, Innovación y Educación Superior de Yucatán

Sector Social

**Asociación Promotora del Ambiente Sustentable
ECONCIENCIA A.C.**

Proyecto 1605 apoyado por el CONACYT



INTRODUCCIÓN

La difusión de la investigación científica y tecnológica integra una gran cantidad de actividades, que se llevan a cabo en el quehacer educativo, donde se pueden encontrar los actores principales de este proceso, entre los cuales se mencionan: estudiantes, académicos, investigadores, instituciones privadas o públicas vinculadas con el sector social entre otros. En el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA), perteneciente al Tecnológico Nacional de México, ha sido una prioridad el fomento a las Vocaciones Científicas de estudiantes y académicos, puesto que desde el 2018 hasta el momento, se han desarrollado proyectos con el apoyo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), lo que ha permitido un mayor interés en las Humanidades, Ciencias y/o Tecnologías, de los estudiantes que han sido beneficiarios en estos programas. En esta primera edición de la revista ECTI, Experiencias Científicas Tecnológicas y de Innovación, se encuentran los trabajos de jóvenes estudiantes de comunidades marginadas y vulnerables de la etnia Maya de la Península de Yucatán, los cuales se presentaron en el Congreso Regional Universitario: Innovación y experiencias en investigación en tiempos de COVID-19, en el cual se generaron espacios virtuales para la compartición de avances y/o resultados de trabajos en áreas de investigación, innovación, humanidades o experiencias académicas, realizadas en tiempos de pandemia, que permiten vislumbrar los retos que la población estudiantil ha enfrentado durante la pandemia para la continuidad de sus actividades académicas, creando con esto un intercambio de experiencias de vida, y la divulgación a la sociedad en general de estas actividades que han logrado subsistir a pesar de las condiciones de salud derivadas por la pandemia del COVID-19.

Es importante agradecer la colaboración de cada una de las instituciones participantes que han confiado en el ITSVA ya que con su apoyo, se obtuvo éxito en las actividades desarrolladas, superando así las expectativas y el alcance de difusión, debido a que todas las ponencias fueron presentadas en vivo de manera virtual en las redes sociales de las 3 sedes del congreso: Sede Quintana roo, Instituto Tecnológico Superior de Felipe Carrillo Puerto, Sede Yucatán, Instituto Tecnológico Superior de Valladolid y Sede Campeche, Instituto Tecnológico Superior de Calkiní, alcanzando poco más de 13,900 visualizaciones hasta el momento, es por ello que estamos confiados de que la información presentada ha traspasado las fronteras de la península de Yucatán, lo cual cumple con uno de los objetivos de las Instituciones de educación Superior, que se refiere a la divulgación de la ciencia. De igual forma se agradece a los comités Científico, Editorial y Técnico, así como a los autores por su compromiso durante este año 2021, permitiendo el logro de las metas propuestas.

Un especial agradecimiento al CONACYT, por la emisión de su “Convocatoria 2021 para la elaboración de propuestas de proyectos para el fomento y fortalecimiento de las vocaciones científicas”, lo que ha permitido que el ITSVA sea beneficiario de este programa y con ello cristalizar por primera ocasión en la historia de nuestra Institución, un Congreso de alcance Regional, el cual da como resultado esta revista de carácter científico, que a partir de ahora brindará un espacio de divulgación de la ciencia para contribuir en la generación de conocimientos en materia de investigación así como en el interés de los estudiantes.

L.C. WILBERT DE JESÚS ORTEGÓN LÓPEZ, M.M.E.
DIRECTOR GENERAL DEL TECNM, CAMPUS VALLADOLID

EJE TEMÁTICO: *Innovación*

- 18** **BIOCHAR Y SUS BENEFICIOS COMO POTENCIAL MITIGADOR DE LA CONTAMINACIÓN HUMANA**
BIOCHAR YÉETEL TS'A' MAATAN BEY UCHI8L TI' MITIGADOR TI' LE EEXTALIL WIINIKO'OB
- 25** **MONITOREO ELECTRÓNICO DEL AMBIENTE EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA MELIPONA BEECHEII MEDIANTE EL USO DEL INTERNET DE LAS COSAS**
U ELEKTRÒNIKA' KANAN ICHIL KÙUCHIL KUUXTALIL TI' LE' ME-YAJ KAAB MELIPONA BEECHEII YÒOSAL U BUUK INTERNET TIAL LE' BA'ALO'OB
- 30** **ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO BIODIGESTOR A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESTIÉRCOL**
U M'PEETA'ANIL U PROTOTIPO BIOGESTOR ICHIL U YALAB BA'ALO'OB TS'UUY YÉETEL LALABO'OB
- 35** **INICIATIVA DE GESTIÓN ECONÓMICA (IGE)**
U K'ÁAT KANANIL TIAL U YÁAX KAAJBAL
- 40** **MILLENIALS BOUTIQUE ES UNA PÁGINA WEB DIRIGIDA PARA EMPRENDEDORAS DE TIXCACALCUPUL, CON LA FINALIDAD DE AGILIZAR LA VENTA DE PRODUCTOS**
MILLENIALS BOUTIQUE LE JUMP'ÉEL WEB DIRIGIDA UTIA'AL U EMPRENDEDORAS U TIXCACALCUPUL, YO'OSAL U AGILIZAR U KÓONIKO'OB YIK'ÁALIL
- 43** **PROYECTO: COUNTER SISTEMA CONTABLE DE POZOS ECONÓMICOS DEL SURESTE**
COUNTER SISTEMA CONTABLE DE POZOS ECONÓMICOS TI' U NOJOL
- 47** **KOTLER: SISTEMA DE RESERVA DE HABITACIONES DE HOTEL PARA EL SECTOR ECOTURÍSTICO**
KOTLER: T.U.M RESERVA HABITACIONES HOTEL UTIA'AL U SECTOR ECOTURÍSTICO
- 50** **APLICACIÓN WEB PARA EL APRENDIZAJE DE EXPRESIONES REGULARES**
U PETS WEB U TIAL KÁAMBAL U P'IS YA'ALAL
- 55** **APPKA'ANSAJ: HERRAMIENTA MÓVIL MULTIPLATAFORMA PARA EL APRENDIZAJE Y PRESERVACIÓN DE LA LENGUA MAYA**
APPKA'ANSAJ: NU'UKULA' MÓVIL MULTIPLATAFORMA YO'OSAL LE KAAMBAL ' YÉETEL ICHIL KUXTAL TI' LE MAAYA MAYA

EJE TEMÁTICO: *Investigación*

- 62** ESTUDIO DE RIESGO EN EL MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES EN UN CENTRO DE ACOPIO DE VALLADOLID
U XOOK SAJBE'ENIL ICHIL MEYANIL YALAB BA'ALIL MINA'AN U LAAK ICHIL CHUMUK BAKUNAJ TI' VALLADOLID
- 67** DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA CON ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS EN CUERPOS LAGUNARES
U XOOT JA' TI' ÒOLMAL WINIKIL MACRO INVERTEBRADOS ICHIL WÌIKIL U OOK' AAK'AL
- 73** BIOPROSPECCIÓN DE BACTERIAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICOS BIODEGRADABLES EN AMBIENTES HIPERSALINOS DE YUCATÁN
BIOPROSPECCÌÒN TI' YÌIK'ÌILO'OB KU MEYALTA'AL ICHIL LE'PLÁSTIKO' TIAL U SEEB K'AASTAL, ICHIL YÒOKOL LU'UM, HIPERSALINOS TI' YUCATÁN
- 80** ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN UN HOTEL DE LA RIVIERA MAYA
U BEETA'AL JUN PAACHIL KUUCHIL KUXTAL TI' K'AAM NAJ TE' RIVIERA MAYAO'
- 84** MAPEO SISTEMÁTICO SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y MÉTODOS EN INGENIERÍA DE SOFTWARE: UN ESTUDIO SOBRE LA ÚLTIMA DÉCADA
U MAPEO SISTEMATIKO' ICHIL LE JEJELÁAS TSOOLOL INGENIERÌA TI' SOFTWARE: JUMP'ÈEL XOOK YÒOSAL TS'O'OKIL' LAJUN JA'ABILO'OB
- 90** RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS, SU BIODIVERSIDAD Y PRODUCTIVIDAD
UTSKINTA'AL YÈETEL U TS'AKANIL ICHIL LE' KUXTAL YÁAN YÒOK'OL KAAJ TE' DEGRADADOS BEY BIODIVERSIDAD YÈETEL PRODUCTIVIDAD
- 94** ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL POR FENÓMENOS NATURALES EN LA CIUDAD DE VALLADOLID
U PÌISIL U GESTIÒN TE' PEKÒOL TE' KAAJO' YÒOSAL LE FENÓMENOS NATURALES ICHIL U KAAJIL VALLADOLID
- 100** DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA DUNA COSTERA DE MAHAHUAL- XCALAK, QUINTANA ROO
JEJELÁAS TSOOLOL ICHIL BIXIL YÁANIL LE' LOÓLO'OB TI MÙUL SAAM U JÁAL JA' TI' KAAJIL MAHAHUAL-XCALAK, QUINTANA ROO
- 105** PROPUESTA PARA UN GESTOR DE ALMACÉN PARA MICROEMPRESAS DE LA ZONA DE YUCATÁN “GEM”
JUMP'ÈEL KAXAN MEYAJ TIAL MEJEN NAJO'OB TU'UX KU KOONOLO'OB ICHIL ZONAE' YUCATÁN
- 110** ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL CENOTE DE LA LOCALIDAD SANTA RITA, TEMOZÓN, YUCATÁN
U ANÁLISIS LE JA'O TU TS'ONO'OTI TU KÚUCHIL SANTA RITA, TEMOZÓN, YUCATÁN
- 114** RECREOS DIDÁCTICOS Y JUEGOS RECREATIVOS (PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL NIVEL DE PRIMARIA)
RECREOS DIDÁCTICOS YÈETEL BÁAXAL RECREATIVOS, (BA'AX KA WA'ALIKO' U INTERVENCIÓN EDUCATIVA TI' LE NIVEL PRIMARIA)

- 120** CONTINGENCIA Y EDUCACIÓN: HACIA UNA ALTERNATIVA DE ORIENTACIÓN DIDÁCTICA DEL TRABAJO DOCENTE VIRTUAL
CONTINGENCIA YÉETEL XOOK: TIA'AL JUMP'ÉEL ALTERNATIVA YO'OSAL U PAAJTAL LE' ORIENTACIÓN DIDÁCTICA TIA'AL U MEEYAJ LE KA'ANSAJ VIRTUAL
- 126** PRUEBA PILOTO DE BIODIGESTORES CASEROS A ESCALA LABORATORIO PARA REUTILIZAR RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL ITSVA
U TUMUTI BIODIGESTORES CASEROS CHICHAN TI LABORATORIO UTIA'AL U REUTILIZARTÁA RESIDUOS ORGÁNICOS ICHIL ITSVA
- 131** ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE VINCULACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS CON LOS SABERES COMUNITARIOS
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS TI VINCULACIÓN TI LE CONTENIDOS TEMÁTICOS TI LE OJEL COMUNITARIOS
- 137** ESTUDIO DEL NIVEL DE RIESGO FRENTE A FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL EN LAS LOCALIDADES DE PUNTA LAGUNA Y EBTÚN, YUCATÁN
XOOKIL TI KA'ANALIL TI RIESGO AKTÁAN FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL TI TU KAAJO'OB PUNTA LAGUNA YEETEL EBTÚN, YUCATÁN
- 142** MONITOREO BACTERIOLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN TRES LAGUNA DEL ORIENTE DE YUCATÁN
U XOOK SAJBE'ENIL ICHIL MEYANIL YALAB BA'ALIL MINA'AN U LAAK ICHIL CHUMUK BAKUNAJ TI' VALLADOLID
- 147** ESTUDIO Y MEJORA DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL POR DESASTRES NATURALES EN LA COMISARÍA DE POPOLÁ, PIXOY Y DZITNUP YUCATÁN, MÉXICO
XOOK YÉETEL UTSIL TIA'AL LE GESTIÓN TI' RIESGO LOCAL TU YO'OSAL DESASTRES NATURALES TI' U KAAJALIL POPOLÁ, PIXOY YÉETEL DZITNUP, YUCATÁN, MÉXICO
- 154** PREVENCIÓN AL SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO – DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD
U KAAXTAL BIX JE'EL U P'AATAL NA'AN LE PÓOLOKTAL YÉETEL JACH PÓOLOKTAAL TI XOOKNALO'OB TI U NAAJIL XOOK UNIVERSIDAD TI QUINTANA ROO- DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD
- 159** ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL ANTE DESASTRES NATURALES EN COMISARIAS DE TESOCO, TAHMUY Y TIKUCH, VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO
XOOKIL LE GESTIÓN DE RIESGO LOCAL TU TAAN TALAMILO'OB NATURALES TI COMISARIAS TI TESOCO, TAHMUY YÉETEL TIKUCH, VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO
- 164** EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LA CALIDAD DE AGUA EN CENOTES DE YUCATÁN
YILA'AL BACTERIOLÓGICA TI' LE CALIDAD LE JA' TI' TS'ONO'OTO'OB YUCATÁN
- 169** OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE MINERALES VALIOSOS MEDIANTE CELDA ELECTROLÍTICA
OPTIMIZACIÓN TI' U PROCESO TI RECUPERACIÓN MINERALES VALIOSOS YO'OSAL CELDA ELECTROLÍTICA
- 175** DIAGNÓSTICO DE RIESGOS LABORALES EN UN HOTEL EN LA ZONA HOTELERA DE CANCÚN QUINTANA ROO
U YA'AX K'AAJOLBI' TI' RIESGOS MEEYAJI' TI' JUMP'ÉEL HOTEL TI ZONA HOTELERA TU KAAJIL CANCÚN, QUINTANA ROO

- 179** LA EDUCACIÓN HÍBRIDA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPARTICIÓN DE LOS CONTENIDOS EN LA PRIMARIA
LE XOOK HIBRIDO BEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA UTIA'AL U TS'ÁABA CONTENIDOS TI PRIMARIA
- 186** INTERNET Y EDUCACIÓN PRIMARIA EN TIEMPOS DE COVID-19
INTERNET YÉETEL EDUCACIÓN PRIMARIA TE' K'IIINO' OBA' COVID-19
- 192** APROVECHAMIENTO ESCOLAR A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE CONSIDERAN EL USO DEL INTERNET
APROVECHAMIENTO XOOK YÉETEL YO'OSAL DIDÁCTICAS YÁALKABO'OB YÁANAL U BÚUKINTA'AL LE INTERNET
- 196** CONSECUENCIAS DE DESASTRES NATURALES EN CASAS MAYAS DE HUNUKÚ
CONSECUENCIAS TALAMILO'OB MEYAJ TI' NAJO'OB MAAYA U HUNUKÚ
- 201** APROVECHAMIENTO ESCOLAR CON ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DIGITALES E INTERNET EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA
APROVECHAMIENTO ESCOLAR YÉETEL ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DIGITALES YÉETEL INTERNET TI TU' KA'A XOOK PAALAL TIA'AL XOOKIL PRIMARIA
- 205** CONTROL Y REDISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE CONSUMO INTERNO DE UNA EMPRESA COMERCIAL
CONTROL YEETEL REDISTRIBUCIÓN TI ALMACÉN DE CONSUMO INTERNO TI JUMP'ÉEL EMPRESA COMERCIAL
- 209** LA INTERCULTURALIDAD COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS
LE' INTERCULTURALIDAD BEEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA TI' LE' IMPLEMENTACIÓN LE XOOKIL TEMÁTICOS
- 214** ANÁLISIS DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LAS CARPINTERÍAS DE VALLADOLID YUCATÁN
U YE'ESAJIL LE HIGIENE YÉETEL SEGURIDAD INDUSTRIAL TI' LE' CARPINTERÍAS TU KAAJIL VALLADOLID, YUCATÁN
- 218** DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POR MEDIO DE ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS EN ECOSISTEMA LENTICO DE QUINTANA ROO
U DETERMINACIÓN LE UTSIL LE JA' TIA'AL LE ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS TI' LE ECOSISTEMA LENTICO TU KAAJALIL QUINTANA ROO
- 224** PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN 5 'S EN LA EMPRESA FÁBRICA DE JARRONES JESÚS DE ATOCHA
BA'AX KA WA'ALIKO' U IMPLEMENTACIÓN 5 S TI' LE EMPRESA FÁBRICA TI' JARRONES JESÚS DE ATOCHA
- 227** ELABORACIÓN DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA
KU U MANUAL U PROCEDIMIENTOS UTIA'AL EL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA
- 232** PÁGINA WEB DE VENTAS PARA LA EMPRESA SUN&MOON
JUN TS'EEL JU'UN WEB KÓONOL U TIA'AL LE EMPRESAO' SUN&MON
- 236** EL PORTAFOLIO ELECTRÓNICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL LOGRO DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS
LE PORTAFOLIO ELECTRÓNICO BEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA UTIA'AL U LOGRO LE APRENDIZAJES ESPERADOS

EJE TEMÁTICO: Humanidades

- 242** EFECTOS EMOCIONALES QUE HA CAUSADO LA PANDEMIA EN LOS ALUMNOS DE 6TO SEMESTRE DE LA LIC. EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA
U KUUCHUL JAAK'ÒOLALO'OB KU MÈETIK LE PANDEMIA' TI' XOOKNÀAL 6TO SEMESTRE TI' LIC. ADMINISTRACIÒN KU XOOKO'OB SABATINA'
- 246** NIVEL DE DESEMPEÑO ACADÉMICO EN LOS ALUMNOS LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA DEL CAMPUS TECNOM DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ, PUEBLA POR FALTA DE TECNOLOGÍA
U NIVELI' U KÁAMBAL LE XOOKNALO'OB TI LE' LICENCIATURA TI ADMINISTRACIÒN TU MODALIDAD SABATINA TI LE NAAJIL XOOK TECNOM TI' U KAAJIL TEPEXI TI' RODRÍGUEZ, PUEBLA TU NA'ANIL LE TECNOLOGÍA
- 250** IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA DESERCIÓN ESCOLAR DE LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ, PUEBLA
U K'AASIL LE K'UJANIL COVID-19 TI U KÁABALIL XOOK TI' LE' LICENCIATURA TI' ADMINISTRACIÒN TI' U MODALIDAD SABATINA TI' U NAAJIL XOOK INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR TU KAAJIL TEPEXI TI' RODRÍGUEZ, PUEBLA
- 253** DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO EN COMUNIDAD MAYA
U DIAGNOSTICO TI LU MANEJARTA LE JA' YEETEL PERSPECTIVA DE GÉNERO TI TU KAAJIL

EJE TEMÁTICO: Ciencias Sociales

- 260** LA TUTORIA ENTRE PARES COMO ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DEL NIVEL DE LA LENGUA MAYA
LE TUTORIA ICHIL PARES BEY ESTRATEGIA UTIA'AL U MEJORA LE NIVEL LE MAAYA T'AANO'
- 266** ESTRATEGIAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LA LENGUA MAYA, EN ALUMNOS MONOLINGÜES EN ESPAÑOL
MEEYAJO'OB TIA'AL U ADQUISICIONI' LE' MAAYA T'AAN TI XOOKNALO'OB MONOLINGÜES TI ESPAÑOL
- 272** LA DISEMINACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA EN LA ESCUELA PRIMARIA
U DISEMINACIÒN U KA'ANSAJIL XOOK HISTORIA TI LE XOOKIL PRIMARIA



EJE TEMÁTICO:
Innovación

BIOCHAR Y SUS BENEFICIOS COMO POTENCIAL MITIGADOR DE LA CONTAMINACIÓN HUMANA

**BIOCHAR YÉETEL TS'A' MAATAN BEY UCHI8L TI' MITIGADOR TI' LE
EEXTALIL WIINIKO'OB**

¹ Juan Manuel Terán Xaca, juanteranx7@gmail.com

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Christian Israel Aragón Briceño, caragonb@hotmail.com

RESUMEN

El biochar se genera a partir del calentamiento de biomasa en condiciones anaerobias, siendo capaz de producir cambios benéficos en áreas como suelos, cultivos, aguas, captura de carbono, emisiones a la atmósfera y energía. Sin embargo, el desarrollo de tecnología basada en biochar ha sido limitada por las múltiples variables a controlar en el proceso de producción, que además, influyen en la efectividad del producto final. En esta investigación se desarrolló un análisis crítico mediante una revisión de literatura proveniente de bases de datos académicas, científicas y periodísticas a fin de recabar la información necesaria para proveer un dictamen verídico y concreto acerca del potencial uso de las propiedades del biochar en las comunidades rurales. Se realizó una investigación documental, analizando en primera instancia los resultados de reportes e investigaciones previas. Se analizaron propiedades cualitativas y cuantitativas expuestas por diversos autores en condiciones variadas para llegar a la construcción de ideas sobre el desempeño que tendría un biochar producido en Yucatán. Los resultados obtenidos se centran en los potenciales beneficios de la inclusión mensual del biochar en una comunidad rural de aproximadamente 500 pobladores, obteniendo una reducción en la acumulación de residuos orgánicos hasta en un 42%, generación de energía equivalente a 6.23 t de carbón, prevención de la tala mensual de 403 árboles, reducción de daños a la salud, activación de la economía y desarrollo tecnológico.

PALABRAS CLAVE

Mitigación,
Remediación,
Residuos,
Revalorización.

KOOM T'AAN

Biochar letie' ku kaajal u chokaj yóolil le' biomasa u óolmal uchul anaeróbicas bey u paajtal u meetik jejeláas luumilio'ob ja'o'ob yéetel bix chukpachtik le' chuuko', le emisiones ichil le atmosfera yéetel le energía. Chen ba'ale u binil u meyajk'al le Tecnología ti chumulkik ts'a'an ichil le Biochar. U ts'o'okanil jejeláas ba'alo'ob k méetik u tsola'an bey xan ku okoj u ts'a'e' u jach jaajil u ts'o'ok ba'alil meeta'al. Le' kajan tsikbal méeta'abi' yéetel jump'éeel analisis tu'ux ku yáalaj bix beyta'al. k xixta'al le ts'úba'alo'ob. bey u kxatal ichil najil xooko'ob. Científicos yéetel periodísticos tial u paajta'al u meyejta'al u tsikbalil tu'ux ku a'alik u jach jáajil ba'al bix u pajtal u ts'a' le Biochar, ichil le mejen kaajalo'ob. Meyajtabi' u jump'éeel kaxan tsikbalil tu'ux ku ya'ax wilaj nu kaaxtal u yáax tsiiba'alo'ob análisis, laen bey bix u uchul (cualitativa) yéetel (cuantitativa) e'sa'an men yáab autores. tu'uxs k wilaj bix u paajtal u meyajta'al u tuukulo'ob yóosal u luuk' u y'aantal ichil le Biochar, bey xan meyajta'an wuay Yucatané', u paachil yáante' chumuuktik u múuk ts'abilaj u winalil Biochar, ichil le mejen kaajalo'ob tu'ux yáan 500 paak' kaajalo'ob ku meetik u jump'íitilil u lakal yalab ba'alo'ob ku k'áastal ichil 42% ku ts'a'ik u múukul meyajl keetlan ti 6.23 t ti' chúuk k páatal chen u píit u ch'aach'aakal bey ku tooj óolta'al a wóol ichil le taak'ino' bey méetik Tecnológico.

TAAN T'AANIL

Mitigación,
Paak óolal,
Yalab,
Revalorización

¹ Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Estudiante.

² Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Docente.

³ Universidad de Twente/Docente.



I. INTRODUCCIÓN

La aplicación de biochar como un subproducto de la pirólisis de biomasa residual, se considera viable para ciertas actividades en función de parámetros como temperatura de pirólisis, tiempo de residencia en reactor y materia orgánica a utilizar (Hagemann et al., 2018) así como características propias del biochar obtenido tales como área de superficie, distribución y tamaño de poros, capacidad de intercambio iónico y composición molecular (Ralebitso-Senior & Orr, 2016). Durante la década pasada la investigación sobre este material se diversificó en temas como cambio climático, mejoramiento de cultivos, inmovilización de metales pesados y contaminantes orgánicos (Wu et al., 2019), encontrando resultados favorables como abono para cultivos agrícolas (Martos et al., 2020), enriquecedor de suelos (Eseri & Muwaya, 2020), y uso prometedor como combustible sólido en el hogar (Sparrevik et al., 2014). La inquietud de analizar y discutir las aplicaciones de tecnologías de bajo impacto ambiental en comunidades rurales se desprende de la relación tan estrecha que existe entre estas poblaciones y el medio en el cual se desarrollan. En la mayoría de los casos, existe un vínculo notable entre la salud ecosistémica, las interacciones sociales y la estabilidad económica de estas comunidades, siendo Yucatán un caso que cumple con esto. Incluso encontrándose por debajo de la media nacional en generación de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) diarios, es el Estado de la península con el mayor volumen generado con 2016 t/día (SEMARNAT, 2020). Esta cifra le cuesta a Yucatán un total de \$645,358.00 MXN al día en infraestructura y logística para la recolección de estos residuos y, aun así se recolecta aproximadamente un 74% de los RSU generados, por lo que la revalorización de residuos, sobre todo los orgánicos, debe atenderse a la brevedad posible.

El estado de Yucatán sostiene varias problemáticas de índole ambiental, entre las que destacan el uso de madera y carbón vegetal como fuentes principales de obtención de energía calórica para cerca de un tercio de la población del Estado (Casares, 2019). El aprovechamiento de bovinos, cuinos y pollos (De Alba, 2020; SADER, 2020; Méndez et al., 2009), agricultura en grandes volúmenes y gestión de residuos.

Es pertinente referirse a casos de estudio exitosos llevados a cabo alrededor del mundo, como sustento para poder considerar el desarrollo de investigación y aplicación de biochar en estos rubros.

El objetivo general es elaborar una investigación de revisión teórica del potencial uso y aplicación del biochar a partir de residuos sólidos orgánicos y materia orgánica disponible en el entorno y el impacto en la población rural del Estado de Yucatán. En México existen estudios de bioseguridad (Flesch et al., 2019) donde se remarca la importancia de realizar estas pruebas con cada variación de biochar antes de ser implementada. A nivel estatal Rodríguez (2019) y Agroware (2016) establecieron la base documental para el uso de materia vegetal como materia prima.

II. METODOLOGÍA

La revisión extensiva de bibliografía sobre el aprovechamiento de residuos para la obtención de biochar, se realizó de forma que sea posible contrastar los resultados obtenidos por diferentes autores. Se recopiló información proveniente de diferentes fuentes y enfoques, logrando un acercamiento detallado del tema a tratar, para comprender las tendencias de estudio y aplicación actuales del biochar. De esta forma el analizar y sintetizar la información aceptada, permitió desarrollar supuestos e ideas que se pusieron a prueba con los datos recabados. Todo ello basado en los pilares de la investigación, los cuales son: Tecnología, medio ambiente, factor social y adecuación al entorno.

Para este estudio se recolectó información de bases de datos diversas, como Microsoft Academic, Dialnet, SciELO, BASE, RefSeek, World Wide Science, iSeeK, ELSEVIER, JSTOR, REDALYC y Web of Science. Además de productos de investigación como tesis. Se tomó en cuenta material selecto de redes sociales como YouTube y Facebook. La información recabada fue analizada en distintos métodos de organización, tales como cuadros comparativos, mapas conceptuales y cuadros de doble entrada. Mediante un análisis crítico de datos se determinaron las tendencias y la manera adecuada de implementar este tipo de técnica y material en un entorno estatal basado en características principales del tipo de biomasa elegida como disponibilidad, volumen, composición y manejabilidad.

III. RESULTADOS O AVANCES

Para esta investigación se consideró como una población rural a una comunidad de aproximadamente 500 habitantes, por lo que, basados en los resultados encontrados en los siguientes subtemas, se sustenta la proyección del impacto de la inclusión del biochar en comunidades rurales de Yucatán, mostrado en la Figura 1.

3.1 Usos y beneficios del biochar en comunidades rurales.

La Tabla 1 muestra parámetros clave para la producción de biochar acorde a propósitos que tendrían relevancia en un escenario rural. Servirá como referencia, pero no son datos absolutos ya que el desempeño del biochar producido estará influenciado por el tipo de materia orgánica utilizada. Debido al contenido de lignina o celulosa, así como a la humedad, tiempo de retención y otros parámetros relativos al medio de producción y las condiciones del sitio de estudio.

Tabla 1.

Parámetros aceptables del biochar en función de su uso.

Uso destinado	pH	Área de superficie (m ² g ⁻¹)	Porosidad	Temperatura (°C)
Combustible sólido	4.5-6	200-600	0.12-0.4 cm ³ g ⁻¹	300 - 330
Tratamiento de aguas	4-7	1500	435 cm ³ g ⁻¹	>500 C.O* <500 C.I**
Remediador de suelos	7 - 11	21-26	2.05 - 8 (µm)	500 - 600
Adsorción de metales	4-6	15.82	0.52 cm ³ g ⁻¹	400 - 600

C.O: Más adecuado para remoción de contaminantes orgánicos

C.I: Más adecuado para remoción de contaminantes inorgánicos

Fuente: Elaboración propia con datos de Ahmad et al., 2014; Batista et al., 2018; Enaime et al., 2020; Han et al., 2015; Jien et al., 2015; Luo et al., 2011; Waqas et al., 2018; Yadav et al., 2016; Zheng et al., 2017

3.2 Identificación del tipo de biomasa con las mejores características como materia prima

En la Tabla 2 se presenta el análisis de las posibles fuentes contempladas en esta revisión. Con el objetivo de determinar aquella materia prima que promete mejores resultados, basado en su desempeño en estudios anteriores. Se propone el uso de excretas como materia prima, al demostrar los volúmenes generados de forma diaria, principalmente obtenida de fuentes bovinas y porcícolas generando 13,350 y 9858 t/día respectivamente. La Tabla 3 presenta un análisis numérico sobre la posibilidad de reutilizar las excretas generadas en el Estado de Yucatán con un fin distinto al de ser fertilizante en los campos. Ya que la presencia de fosfatos, grasas, proteínas y fibras no digeridas posibilitan el diseñar un panorama de aprovechamiento.

Tabla 2.

Valores de la potencial materia prima para producción de biochar en Yucatán

Materia prima de obtención	Utilidad Diaria (t)	Humedad (%)	Poder calorífico (MJ kg ⁻¹)	Rendimiento %	C %	N %	P (g/kg)
Materia vegetal	----	-----	23.54	44.06	51	2.98	5.55
Residuos orgánicos	72	35	23	34.7	40	2.62	26.6
Excretas**	25490	88	22.3	40.7	41	8.86	17.6

*Tanto la disponibilidad como la humedad de la materia vegetal estarán en función del tipo de biomasa que se encuentre disponible en el punto específico de producción

**Se toma como valor de referencia la cifra obtenida en ganado bovino

Fuente: Elaboración propia con datos de Aragón-Briceño et al., 2021; Cao et al., 2016; Cárdenas-Aguilar et al., 2019; Hang et al., 2021; Linares-Lujan et al., 2017; Pérez-Bravo et al., 2017; Rafiq et al., 2016; Williams, 2015

Tabla 3.

Caracterización de las excretas generadas anualmente.

Excretas	Generación anual (t)	P (t)	Al (t)	Mg (t)	C (t)	Cenizas (t)
Ganado vacuno	4,872,750	43,026	47,290	40,444	2,002,700	877,095
Humanas*	44,472	1868	---	---	5337	---
Industria porcícola	3,598,170	51,184	8,527	47,495	1,511,231	171,827
Granjas avícolas	788,181	13,501	2,163	6,554	267,981	212,809

Se considera que el Al y Mg se encuentran en cantidades muy pequeñas, casi nulas*

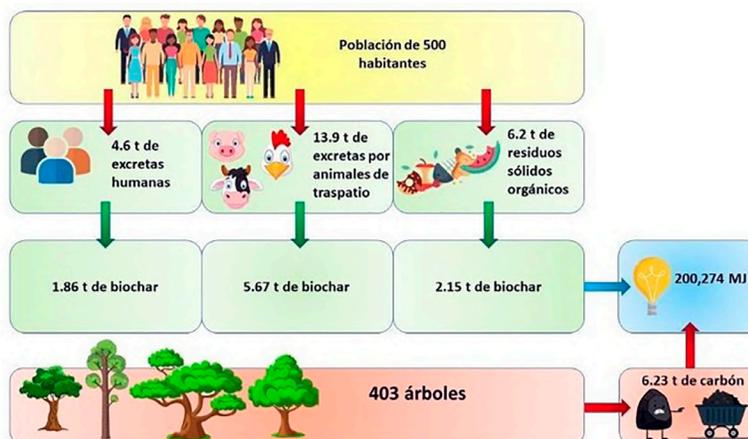
Fuente: Elaboración propia con datos de Aragón-Briceño et al., 2021; Rose et al., 2015; Vassilev et al., 2010.

3.3 Análisis del uso del biochar como agente de mitigación de la contaminación ambiental

La Figura 1 es una representación gráfica sobre la capacidad de producción y ahorro de energía que existe, una vez que se implementa la revalorización de residuos orgánicos en un esquema donde el biochar es una herramienta aplicada.

Figura 1.

Análisis del impacto de la inclusión del biochar como mitigador de la contaminación.



Fuente: Elaboración propia con datos de De la Concha et al., 2017; Del Real, 2018; Gutiérrez-Ruiz et al., 2012; Linares-Lujan et al., 2017; Méndez et al., 2009; SEMARNAT, 2020.

3.4 Recomendación para el diseño de un generador de biochar

Una vez seleccionado el biochar adecuado para las actividades a realizar o mejorar, es importante determinar el tipo de reactor adecuado para tal propósito. La Tabla 4 ofrece una perspectiva sobre diferentes aspectos a considerar para la selección del reactor.

Tabla 4.

Producción de biochar mediante diferentes reactores.

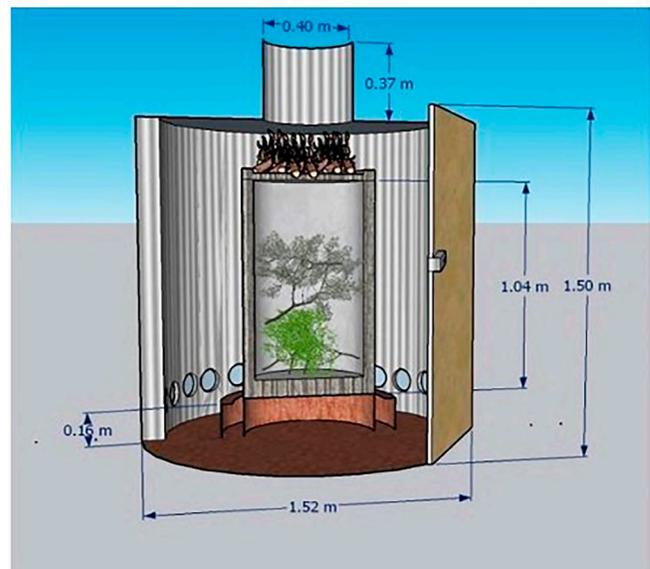
Modelo	Biomasa aplicada	Dimensiones	Tiempo de preparación (h)	Temperatura alcanzada (°C)	Producción (kg)	Energía generada (kWh)	Facilidad de uso
Horno de cortina	Restos de agricultura Residuos maderables	Ø= 2.4 m V = 2 m ³	3	680 – 750	500	3232	Requiere conocimientos técnicos, no es fácil de operar
Horno de retorta	Restos de agricultura Residuos maderables	V = 0.208 m ³ = 55 gal	2 - 4	400 – 730	9 – 18	58.17 – 116.35	No requiere conocimientos técnicos, fácil de operar
Horno de montículo	Restos de agricultura Residuos maderables	V = 1 m ³	36	200	0.56 – 1.2	3.62 – 7.75	No requiere conocimientos técnicos, fácil de operar
Producción artesanal (Bidón)	Excretas Residuos orgánicos	V= 200 L	2 - 6	700	4.9	30.35	Requiere de conocimientos técnicos, fácil de operar

Fuente: Elaboración propia con datos de Botnen et al., 2017; DW Español, 2017; Sparrevik et al., 2015; Yacob et al., 2018.

Realizando la comparación entre las distintas opciones, se define al horno de cortina como la opción con las mejores características debido a que el horno de montículo demanda una alta carga de esfuerzo físico para su instalación y la concentración de GEIs emitidos es la más alta de todas, mientras que el horno de retorta genera un 13% de CO₂ mayor que el horno de cortina y la producción mediante bidón genera apenas el 10% de material en comparación con la opción elegida. Sin embargo, en estudios previos analizados, no se contempla el uso de este tipo de reactor para la operación con excretas, no obstante, con un pretratamiento adecuado de deshidratación y neutralización, es posible realizar las adaptaciones correspondientes. En cuanto al análisis de costos para cada uno de los reactores expuestos, no hay información concreta en el contexto previsto, por lo que la atención se focaliza únicamente en el reactor tomado como la propuesta con mayor viabilidad. Aun así, los materiales requeridos para su ensamble son pocos y de fácil acceso, requiriendo únicamente un tambor de metal de 55 galones, un contenedor del mismo material, pero de menor volumen y una trampilla de metal a aproximadamente una décima parte de altura del sistema para filtrar los líquidos generados.

Figura 2.

Diseño de propuesta de reactor para la producción de biochar



Fuente: Elaboración propia con datos de Aprovecho Research Center, 2021; Cotton, 2021; Kearns, 2013.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Tomando el alcance proyectado en una comunidad de cerca de 500 habitantes y lo considerado en la información recabada, así como en el análisis realizado, se proyecta que para el caso de las comunidades rurales de Yucatán: Las excretas presentan el material con mayor volumen generado, por tanto deberá ser considerada como la fuente principal de obtención. En cuanto a la materia vegetal, las especies *L. yucatanensis* y *H. albicans* suponen una fuente de obtención viable. Aunado a los RSO aprovechados, se generarían 9.68 t mensuales de biochar. El uso de biochar en Yucatán mejoraría la calidad de vida de la población rural y reduciría los niveles de contaminación actuales al actuar como combustible sólido (poder calorífico hasta 21% mayor al carbón vegetal), remediador de suelos (adsorción de metales de hasta un 87%), abono (mejora de cosechas cerca de un 22%) y/o producto mercantil. El modelo de reactor con mayor adaptabilidad a las condiciones presentes en Yucatán es el que se muestra en la Figura 2, representando una inversión única de \$2900.00 MXN, esto debido a que los insumos requeridos para el funcionamiento y mantenimiento de la unidad son mínimos, la materia prima utilizada corresponde a residuos de diferentes actividades sin valor monetario alguno.

Se predice que los potenciales beneficios mensuales de la inclusión del biochar para un escenario propuesto de una comunidad de aproximadamente 500 pobladores son: Reducción en la acumulación de RSO hasta en un 42%, Generación de energía equivalente a 6.23 t de carbón, Prevención de la tala mensual de 403 árboles, Reducción de daños a la salud, Activación de la economía y Desarrollo tecnológico.

El manejo de este trabajo bajo la condicionante global detonada debido al COVID-19, trajo retos para su realización como la obligatoriedad de obtener información mediante fuentes digitales, omitiendo entrevistas o consultas presenciales, así como fuentes físicas de información. Además de una reducción de las horas efectivas de trabajo producto de la incertidumbre sobre una nueva realidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agroware. (2016). Agricultura en Yucatán México . <https://sistemaagricola.com.mx/blog/4-cultivos-con-alta-rentabilidad-en-yucatan/>
- Ahmad, M., Rajapaksha, A. U., Lim, J. E., Zhang, M., Bolan, N., Mohan, D., Vithanage, M., Lee, S. S., & Ok, Y. S. (2014). Biochar as a sorbent for contaminant management in soil and water: A review. *Chemosphere*, 99, 19–33. <https://doi.org/10.1016/J.CHEMOSPHERE.2013.10.071>
- Aprovecho Research Center. (2021). Natural Draft Mixing in the Kirk Harris TLUD | Aprovecho. <http://aprovecho.org/cleaner-burning-technologies/natural-draft-mixing-in-the-kirk-harris-tlud/>
- Aragón-Briceño, C. I., Pozarlik, A. K., Bramer, E. A., Niedzwiecki, L., Pawlak-Kruczek, H., & Brem, G. (2021). Hydrothermal carbonization of wet biomass from nitrogen and phosphorus approach: A review. *Renewable Energy*, 171, 401–415. <https://doi.org/10.1016/J.RENENE.2021.02.109>
- Batista, E. M. C. C., Shultz, J., Matos, T. T. S., Fornari, M. R., Ferreira, T. M., Szpoganicz, B., de Freitas, R. A., & Mangrich, A. S. (2018). Effect of surface and porosity of biochar on water holding capacity aiming indirectly at preservation of the Amazon biome. *Scientific Reports* 2018 8:1, 8(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-28794-z>
- Botnen, A., Sparrevik, M., Schmidt, H., & Cornelissen, G. (2017). Life-cycle assessment of biochar production systems in tropical rural areas: Comparing flame curtain kilns to other production methods. *Biomass and Bioenergy*, 101, 35–43. <https://doi.org/10.1016/J.BIOMBIOE.2017.04.001>
- Cao, H., Xin, Y., & Yuan, Q. (2016). Prediction of biochar yield from cattle manure pyrolysis via least squares support vector machine intelligent approach. *Bioresource Technology*, 202, 158–164. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2015.12.024>
- Cárdenas-Aguilar, E., Gascó, G., Paz-Ferreiro, J., & Méndez, A. (2019). Thermogravimetric analysis and carbon stability of chars produced from slow pyrolysis and hydrothermal carbonization of manure waste. *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 140, 434–443. <https://doi.org/10.1016/J.JAAP.2019.04.026>
- Casares, H. (2019, December 23). Una tercera parte de los yucatecos cocina aún con leña o carbón. <https://www.yucatan.com.mx/merida/una-tercera-parte-de-los-yucatecos-cocina-aun-con-lena-o-carbon>
- Cotton, F. (2021). Biochar Retort Design | Proyectos ecologicos, Proyectos. <https://www.pinterest.at/pin/259519997250894394/>
- De Alba, J. (2020, November 11). Granjas de cerdos para alimentar a China invaden la Península de Yucatán - Pie de Página. <https://piedepagina.mx/granjas-de-cerdos-para-alimentar-a-china-invaden-la-peninsula-de-yucatan/>
- De la Concha, H., Roche, L., & García, A. (2017). Inventario del Arbolado Urbano de la Ciudad de Mérida.

- Del Real, J. (2018, February 20). ¿Cuánta basura generas al año? - ExpokNews. <https://www.expoknews.com/cuanta-basura-generas-al-ano/>
- DW Español. (2017, November 29). Residuos fecales para producir carbón - YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=vW2EfdmQx_E
- Enaime, G., Baçaoui, A., Yaacoubi, A., & Lübken, M. (2020). Biochar for Wastewater Treatment—Conversion Technologies and Applications. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 3492, 10(10), 3492. <https://doi.org/10.3390/APP10103492>
- Eseri, N., & Muwaya, S. (2020). Biochar Production and Field Application “A” Multiple-win success story for farmers in Uganda.
- Flesch, F., Berger, P., Robles-Vargas, D., Santos-Medrano, G. E., & Rico-Martínez, R. (2019). Characterization and Determination of the Toxicological Risk of Biochar Using Invertebrate Toxicity Tests in the State of Aguascalientes, México. *Applied Sciences* 2019, Vol. 9, Page 1706, 9(8), 1706. <https://doi.org/10.3390/APP9081706>
- Gutiérrez-Ruiz, E., Aranda-Crerol, F., Rodríguez-Vivas, R., Bolio-González, M., Ramírez-González, S., & Estrella-Tec, J. (2012). Factores sociales de la crianza de animales de traspatio en Yucatán, México. *Bioagrociencias*, 5(1), 20–28. https://nanopdf.com/download/factores-sociales-de-la-crianza-de-animales-de-traspatio-en-yucatan_pdf#
- Hagemann, N., Spokas, K., Schmidt, H.-P., Kägi, R., Böhrer, M. A., & Bucheli, T. D. (2018). Activated Carbon, Biochar and Charcoal: Linkages and Synergies across Pyrogenic Carbon's ABCs. *Water* 2018, Vol. 10, Page 182, 10(2), 182. <https://doi.org/10.3390/W10020182>
- Han, X., Chu, L., Liu, S., Chen, T., Ding, C., Yan, J., Cui, L., & Quan, G. (2015). Removal of methylene blue from aqueous solution using porous biochar obtained by KOH activation of peanut shell biochar. *BioResources*, 10(2), 2836–2849. <https://doi.org/10.15376/BIORES.10.2.2836-2849>
- Hang, J., Haoxi, B., & Fengze, W. (2021). Effect of biochar prepared from food waste through different thermal treatment processes on crop growth. *Processes*, 9(2), 1–21. <https://doi.org/10.3390/PR9020276>
- Jien, S.-H., Wang, C.-C., Lee, C.-H., & Lee, T.-Y. (2015). Stabilization of Organic Matter by Biochar Application in Compost-amended Soils with Contrasting pH Values and Textures. *Sustainability* 2015, Vol. 7, Pages 13317–13333, 7(10), 13317–13333. <https://doi.org/10.3390/SU71013317>
- Kearns, J. (2013). Water Filter Biochar Generation System | Farm Hack. <https://farmhack.org/tools/water-filter-biochar-generation-system>
- Linares-Lujan, G. A., Echeverría-Perez, C., Cespedes-Aguilar, T., Linares-Lujan, G. A., Echeverría-Perez, C., & Cespedes-Aguilar, T. (2017). Potencial energético de la zona rural del Departamento de La Libertad (Perú) producido por biogas obtenido de excretas humanas. *Revista Tecnología En Marcha*, 30(4), 108–117. <https://doi.org/10.18845/TM.V30I4.3415>
- Luo, Y., Durenkamp, M., De Nobili, M., Lin, Q., & Brookes, P. C. (2011). Short term soil priming effects and the mineralisation of biochar following its incorporation to soils of different pH. *Soil Biology and Biochemistry*, 43(11), 2304–2314. <https://doi.org/10.1016/J.SOILBIO.2011.07.020>
- Martos, S., Mattana, S., Ribas, A., Albanell, E., & Domene, X. (2020). Biochar application as a win-win strategy to mitigate soil nitrate pollution without compromising crop yields: a case study in a Mediterranean calcareous soil. *Journal of Soils and Sediments*, 20(1), 220–233. <https://doi.org/10.1007/S11368-019-02400-9>
- Méndez, R., Castillo, E., Vázquez, E., Briceño, O., Coronado, O., Pat, V., & Garrido, P. (2009). Estimación del potencial contaminante de las granjas porcinas y avícolas del estado de Yucatán. *Ingeniería*, 13(2), 13–21.
- Pérez-Bravo, S., Bautista-Vargas, M., Hernández-Sánchez, A., & Enriquez-Padilla, J. (2017). Evaluación del potencial de generación de estiércol como materia prima para la producción de biogás en la Zona Altamira, Tamaulipas. *Artículo Revista de Sistemas Experimentales* Marzo, 4(10), 34–40. www.ecorfan.org/bolivia
- Rafiq, M. K., Bachmann, R. T., Rafiq, M. T., Shang, Z., Joseph, S., & Long, R. (2016). Influence of Pyrolysis Temperature on Physico-Chemical Properties of Corn Stover (*Zea mays* L.) Biochar and Feasibility for Carbon Capture and Energy Balance. *PLOS ONE*, 11(6), e0156894. <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0156894>
- Ralebitso-Senior, T. K., & Orr, C. H. (2016). Microbial Ecology Analysis of Biochar-Augmented Soils: Setting the Scene. *Biochar Application: Essential Soil Microbial Ecology*, 1–40. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-803433-0.00001-1>
- Rodríguez, S., & Canche, G. (2019). Aprovechamiento de biomasa leñosa de medio rural del estado de Yucatán mediante un proceso de gasificación para producción de energía eléctrica [Centro de Investigación Científica de Yucatán]. <https://cicy.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1003/1586>
- Rose, C., Parker, A., Jefferson, B., & Cartmell, E. (2015). The Characterization of Feces and Urine: A Review of the Literature to Inform Advanced Treatment Technology. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 45(17), 1827. <https://doi.org/10.1080/10643389.2014.1000761>
- SADER. (2020, March 6). Actividad ganadera en el estado de Yucatán. <https://www.gob.mx/agricultura/yucatan/articulos/dia-nacional-de-la-ganaderia-actividad-del-sector-primario-que-nos-garantiza-alimento?idiom=es>
- SEMARNAT. (2020). Diagnóstico básico para la gestión integral de los residuos 2020. Lucart Estudio. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>

- Sparrevik, M., Cornelissen, G., Sparrevik, M., Adam, C., Martinsen, V., Cornelissen, G., & Cornelissen, G. (2015). Emissions of gases and particles from charcoal/biochar production in rural areas using medium-sized traditional and improved “retort” kilns. *Biomass and Bioenergy*, 72, 65–73. <https://doi.org/10.1016/J.BIOMBIOE.2014.11.016>
- Sparrevik, M., Lindhjem, H., Andria, V., Fet, A. M., & Cornelissen, G. (2014). Environmental and Socioeconomic Impacts of Utilizing Waste for Biochar in Rural Areas in Indonesia—A Systems Perspective. *Environmental Science and Technology*, 48(9), 4664–4671. <https://doi.org/10.1021/ES405190Q>
- Vassilev, S. V., Baxter, D., Andersen, L. K., & Vassileva, C. G. (2010). An overview of the chemical composition of biomass. *Fuel*, 89(5), 913–933. <https://doi.org/10.1016/J.FUEL.2009.10.022>
- Waqas, M., Aburizaiza, A. S., Miandad, R., Rehan, M., Barakat, M. A., & Nizami, A. S. (2018). Development of biochar as fuel and catalyst in energy recovery technologies. *Journal of Cleaner Production*, 188, 477–488. <https://doi.org/10.1016/J.JCLEPRO.2018.04.0177>
- Williams, C. (2015). Gestión de residuos de aves de corral en los países en desarrollo. *Revisión Del Desarrollo Avícola*, 53–54. <http://www.fao.org/3/al716s/al716s00.pdf>
- Wu, P., Ata-Ul-Karim, S. T., Singh, B. P., Wang, H., Wu, T., Liu, C., Fang, G., Zhou, D., Wang, Y., & Chen, W. (2019). A scientometric review of biochar research in the past 20 years (1998–2018). *Biochar* 2019 1:1, 1(1), 23–43. <https://doi.org/10.1007/S42773-019-00002-9>
- Yacob, T. W., (Chip) Fisher, R., Linden, K. G., & Weimer, A. W. (2018). Pyrolysis of human feces: Gas yield analysis and kinetic modeling. *Waste Management*, 79, 214–222. <https://doi.org/10.1016/J.WASMAN.2018.07.020>
- Yadav, A., Ansari, K. B., Simha, P., Gaikar, V. G., & Pandit, A. B. (2016). Vacuum pyrolysed biochar for soil amendment. *Resource-Efficient Technologies*, 2, S177–S185. <https://doi.org/10.1016/J.REFFIT.2016.11.004>
- Zheng, H., Guo, W., Li, S., Chen, Y., Wu, Q., Feng, X., Yin, R., Ho, S. H., Ren, N., & Chang, J. S. (2017). Adsorption of p-nitrophenols (PNP) on microalgal biochar: Analysis of high adsorption capacity and mechanism. *Bioresource Technology*, 244, 1456–1464. <https://doi.org/10.1016/J.BIORTECH.2017.05.025>

MONITOREO ELECTRÓNICO DEL AMBIENTE EN LA PRODUCCIÓN DE MIEL DE ABEJA MELIPONA BEECHEII MEDIANTE EL USO DEL INTERNET DE LAS COSAS

U ELEKTRÒNIKA' KANAN ICHIL KÙUCHIL KUUXTALIL TI' LE' MEYAJ KAAB MELIPONA BEECHEII YÒOSAL U BUUK INTERNET TIAL LE' BA'ALO'OB

¹ Eliel David Novelo Cahum, eliel.novelocahum@itsva.edu.mx

² Marco Mauricio Wan Martinez, marco.wanmartinez@itsva.edu.mx

³ Sebastiana Can Cahum, sebastiana.cancahum@itsva.edu.mx

⁴ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

⁵ José Rafael Medina Chi, jose.mc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La miel de la abeja Melipona Beecheii o mejor conocida como Xunan Kab, fue considerada sagrada para nuestros ancestros en la península de Yucatán, usada en procesos tanto religiosos como medicinales, hoy en día la producción de miel por los melipolicultores sigue siendo una práctica que, a pesar de haber evolucionado con el paso de los años, sigue siendo parte de nuestra cultura y es importante conocer el proceso dentro de las colmenas. Para determinar las condiciones ambientales dentro de la producción de la miel optamos por el desarrollo de un prototipo, con un sistema de monitoreo electrónico el cual pretende contribuir con innovación al proceso de producción de miel con la complementación del Internet de las cosas en la creación de cajas tecnificadas, que midan el comportamiento de la producción de miel experimentando con los cambios que ocurren en diferentes condiciones climáticas de humedad, temperatura y presión, con el objetivo de obtener información con la cual podamos determinar en qué condiciones se obtiene la mayor cantidad y calidad de miel.

PALABRAS CLAVE

Arduino
IoT
Melipona
Sensores

KOOM T'AAN

Le' kaab Melipona Beecheii bey k'ajòolta'an (Xunan Kab), ts'a'an bey k'uululen men le' uchbeno'ob màako'ob way lu'umil Yucatàne', buukta'an ichil le' jejel'aas k'uben tial kilich yuum, bey xan jump'èel ts'aak ku wilaj bejlae men yòosal le' meyajto'ob ku wiliko'ob le' kaabo', laylie' ku meyajta'al ichil le' miatsil men jach k'aana'an u k'ajòolta'al bix u meyajta'al le' kaab. tial ts'abal le' tu'ux u kuuchil kuxtakuk bix yàanik u bin u yàabtalob meyajtabi' jump'èel elektrònika' kanan bey tial u seeb yàantal le' kaabo' yèetel chukpàajalil le' interneto' ichel le' ba'alo'obo ku yàax tumben mèebeno' yòosal u wila'al bix u mèetiko'ob kaab ichil le' seen jao' ku beetik u ch'ulul bey xan u tul meyajto'ob tial u ts'abal bix u paajta'al u ts'aik jump'èel òolmalil.

TAAN T'AANIL

Arduino
IoT
Melipona
Sensores

*1,2,3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Estudiante
4,5 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Docente*



I. I. INTRODUCCIÓN

La Península de Yucatán es la región productora de miel más importante de México (Ayala, 2001), dado que el 95% de su producción se destina al mercado internacional (Güemes, et al., 2003). En la época prehispánica, la crianza de las abejas sin aguijón o meliponinos (meliponicultura) fue apreciada por la docilidad y abundancia de estos insectos (Guzmán, et al., 2011). Las abejas sin aguijón tienen una distribución pantropical, pero el mayor número de especies se encuentra concentrado en el extenso territorio sudamericano, donde está presente la mayor diversidad de estos insectos (más de 300 especies) (Ayala, 1999). La abeja *Melipona Beecheii* tiene una gran importancia no sólo en la polinización de los cultivos, sino también de las plantas silvestres que forman parte de los diferentes tipos de vegetación presentes en los ecosistemas del de México (Villanueva, 2018). La sobrevivencia cultural del uso de los productos de las abejas sin aguijón entre los mayas está firmemente apuntalada, por su participación y manejo de la herbolaria indígena (González, 1999). Aunque la meliponicultura está acotada a pocos interesados, todavía podría ser parte de un importante proyecto de desarrollo económico en las comunidades, así como para la recuperación y cohesión cultural (Castañón, 2009). Los meliponarios modernos son muy variables; y se construyen con materiales diversos y diseños que integran el conocimiento tradicional y científico generado por expertos en abejas. Estos deben resguardar las colonias de abejas, facilitar su manejo y aumentar la producción de las colonias (Salazar, 2017). “Una alternativa para mejorar la explotación de estas abejas es el uso de las cajas racionales o tecnificadas que permiten obtener mejores resultados en la conservación y reproducción de las colonias, así como facilitar la cosecha de la miel” (López Domínguez, 2002). Las abejas sin aguijón viven en colonias que pueden tener entre algunas decenas y miles de individuos de abejas obreras, algunos machos y comúnmente sólo una reina (Pat, et al., 2018). En el 2018 el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA), a través de la academia de Ingeniería Ambiental, se fomenta el desarrollo de un sendero a través sus veinte hectáreas de terreno con las que cuenta en el cual

busca fomentar la educación ambiental entre la comunidad educativa, a través de la interacción con la flora y fauna de la región, es así como inicia el desarrollo del sendero, posteriormente en el 2019 se adquieren cinco colmenas de abejas *Meliponas Beecheii* para la producción, monitoreo y estudio. En noviembre de 2019 se inicia la construcción de una palapa como parte del meliponario, que se encuentra en el ITSVA. Estos antecedentes, llevaron a trabajar en una solución que permita generar datos de medición precisos, a fin de analizar el comportamiento en la producción de miel de dichas abejas. Nuestro objetivo es determinar la influencia en la producción de miel de las abejas *Melipona Beecheii* bajo las condiciones climáticas internas y externas considerando la humedad, temperatura y la presión, en un ambiente controlado en la región oriente de Yucatán; diseñando y desarrollando una caja tecnificada con elementos de IoT (Internet de las cosas) y domótica. Esta caja tecnificada está conformada (Figura 3) por una colmena de madera o también conocido como caja colmena en donde regularmente los policultores mantienen a sus abejas, sin embargo, esta misma es modificada añadiendo en un compartimiento diferentes elementos de IoT como lo son sensores de humedad, temperatura y presión atmosférica, esta caja tecnificada también cuenta con elementos de domótica como el arduino mega, que “es una placa de microcontrolador basada en el ATmega2560. Tiene 54 pines de entrada / salida digital” (Arduino, 2021), con el cual podemos recopilar información de todos los sensores involucrados y también desde aquí son enviados todos los datos recopilados.

En este proyecto se emplearán algunos elementos de la Domótica, concepto también asociado al hogar inteligente, el cual es entendido como “vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones y otros servicios” (Morales et al., 2007); ya que el proceso de medición de las condiciones ambientales dentro de la caja tecnificada de la colmena, será un proceso automatizado, que será gestionado a través de sensores y microcontroladores de la tecnología Arduino.

II. METODOLOGÍA

Para la realización de este proyecto se requirió construir un prototipo que fuera capaz de adaptarse a una caja tecnificada de abeja *Melipona Beecheii* para llevar a cabo el monitoreo de la temperatura, presión, y humedad. Para lograr el diseño de dicho prototipo se requirieron los materiales presentados en la Tabla 1.

Tabla 1

Materiales requeridos para el prototipo.

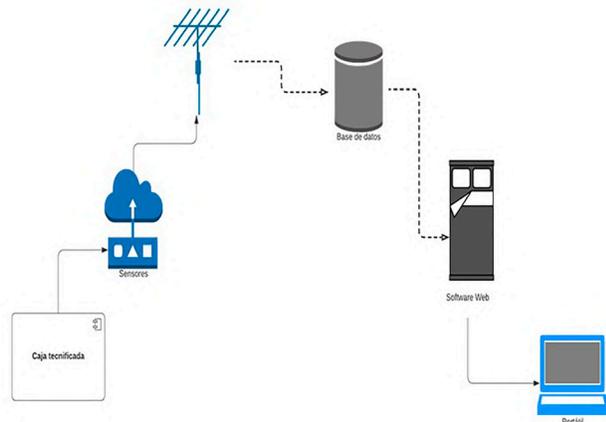
<p>Para el monitoreo de las magnitudes físicas se requieren los siguientes materiales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arduino Mega 2560 Rev3 • Sensores Grove (Temperatura, Humedad Y Presión) • Cable Utp Cat 6. • Conectores Rj45 • Usb 2.0 Cable Type A/B • Kit Cables Macho-Hembra • Caja Tecnificada Para Abeja Melipona Beecheii 	<p>Para la instalación eléctrica y de red se requirieron los siguientes materiales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antenas ubiquiti litebeam m5 airmax de 23 dbi, 802.11a/n (5.1 - 5.8 ghz.) • Router inalámbrico wisp, 2.4 ghz, 300 mbps, 2 antenas. • Mástil telescópico de 12 m de acero galvanizado. • Dos rollos de 100 m cable calibre 14. • Clavija industrial 2 polos, 3 hilos, 15a, 125v. • 200 m de poliducto color naranja de 1/2" - 13 mm. • Varilla de tierra física de cobre 1/2 pulgada de un metro y medio de longitud. • Cable para tierra física de cobre thw desnudo calibre 12.
---	---

Nota: elaboración propia

El prototipo tiene una estructura de comunicación de datos como se muestra en la (figura 1).

Figura 1:

Imagen representativa de la Comunicación de datos recopilados en una caja tecnificada



NOTA: Comunicación de datos recopilados en una caja tecnificada, Fuente: elaboración propia (2021).

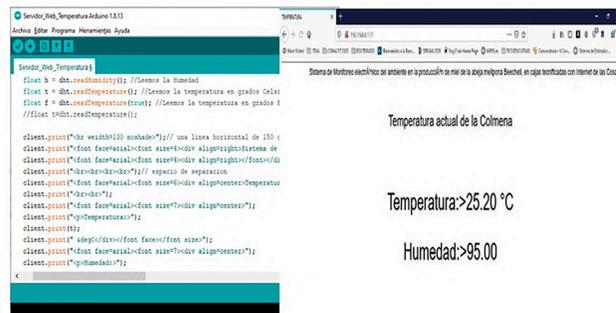
El proceso de recopilación de datos que se llevó a cabo la caja tecnificada, comenzó con la lectura en los sensores que se comunican directamente con una antena desde la cual se mandan los datos a nuestra base de datos para luego ser impresos en nuestra página web y así poder ser visualizados las mediciones.

Para el desarrollo del prototipo se consideró que las abejas enceran cualquier cuerpo extraño dentro de la colmena, con base a esto, se optó por realizar un corte en la tapa de la caja tecnificada para introducir los sensores, añadiendo una malla que permita proteger los sensores que realizarán las lecturas de datos, logrado esto, se procedió a la programación de los Arduinos en el lenguaje de C++ para interpretar la información recibida de los sensores y transmitirla de manera inalámbrica a un sistema de almacenamiento.

Tomamos estos datos almacenados y mediante una aplicación web hacemos los procesos correspondientes para su visualización en tiempo real. (ver figura 2)

Figura 2.

Programación de los sensores.



NOTA: Programación de los sensores, Fuente: elaboración propia (2021)

III. RESULTADOS O AVANCES

Para monitorear los aspectos físicos que impactan en la producción de miel de abeja melipona, se realizó un prototipo (ver figura 2) agregando el microcontrolador Arduino que fue programado para la lectura de la información emitida por los sensores. Nuestro prototipo inicial incluye una perforación en la tapa superior de la colmena para insertar los sensores y asegurarlos.

Pero esto resultó ser invasivo para las abejas, las cuales se cubrieron con cera con los sensores, afectando con esto las mediciones.

Para resolver dicho problema se replanteo el prototipo (ver figura 3) realizando una perforación en la tapa superior de la caja, un corte para tener un espacio en el cual ocultar el sensor y una malla para protegerlo de las abejas.

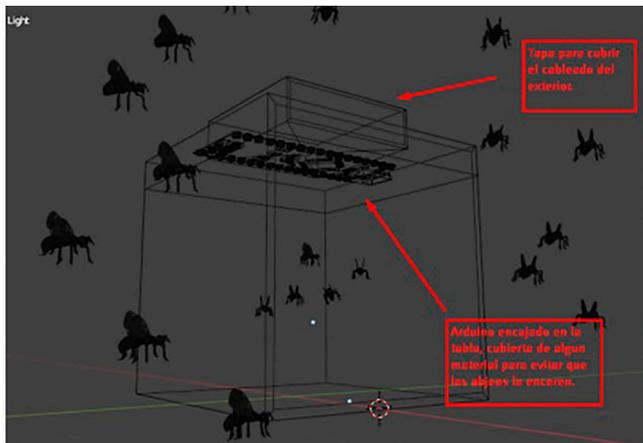
Figura 3
Prototipo inicial



NOTA: Imagen del prototipo inicial de la caja tecnificada,
Fuente: Elaboración propia (2021).

Dicho prototipo fue capaz de realizar mediciones de humedad, temperatura y presión en tiempo real y transmitirlos de manera inalámbrica a una base de datos. (ver figura 4 y 5).

Figura 4.
Modelo Tridimensional



Nota: imagen representativa del modelo tridimensional de la caja tecnificada
Fuente: elaboración propia (2021)

Figura 5.
Prototipo final

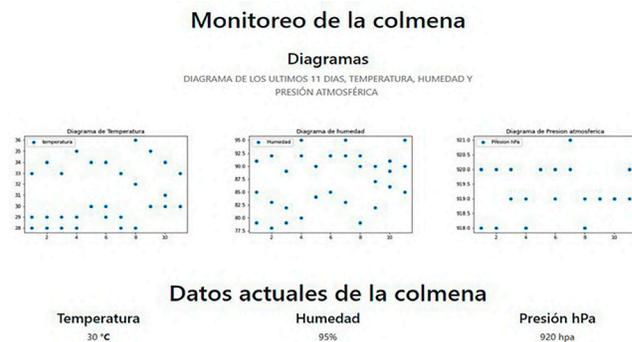


Nota: fotografía de la caja tecnificada y la página web
Fuente: elaboración propia (2021).

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este proyecto nos permitió al momento, la implementación de recursos tecnológicos aplicándolos al estudio de la meliponicultura, dando como resultado un prototipo funcional, capaz de recolectar datos físicos dentro de la caja tecnificada. Nuestro prototipo será una herramienta que brindará apoyo para realizar futuros estudios y analizar cómo impactan dichos factores en la producción de miel de abeja melipona *beecheii*, de igual manera podrán ayudar a mejorar la producción de sus abejas, al igual que será una mejor manera de estudiar el comportamiento del hábitat de las abejas meliponas y cómo este influye en su producción de miel. Siendo replicable esté estudio a otras especies cuando sus colmenas tengan especificaciones tecnificadas similares. En el ITSVA se cuenta con un meliponario en donde se implementará de forma inmediata al momento de poder asistir de manera presencial al instituto, debido a que por restricciones y medidas tomadas por la pandemia del COVID-19 no se ha podido iniciar la implementación. Cabe resaltar que también durante el proceso de mejora en la estructura de la aplicación se presentaron dificultades, ya que se contaba con compañeros de comunidades rurales donde el internet era escaso y si se agregan los cambios climáticos que en su momento fueron de gran afectación como la tormenta tropical Gamma, y el huracán Delta presentados a finales de 2020, fue difícil mantener una comunicación estable en la que el apoyo sea mutuo para mantener el trabajo en equipo.

Figura 6.
Demostración del funcionamiento



NOTA: imagen representativa del funcionamiento del prototipo de la caja tecnificada
Fuente: elaboración propia. (2021)

Se realizó un monitoreo durante 11 días, los datos obtenidos estaban de acorde a la temperatura adecuada dentro de la colmena del prototipo, Ver en figura 7 un ejemplo de los datos obtenidos:

Figura 7

Captura de la Base de Datos

temperatura	humedad	presion	fecha
29	85	920	2021-09-10 07:59:00
33	79	920	2021-09-10 15:59:00
28	91	918	2021-09-10 23:59:00
28	83	921	2021-09-11 07:59:00
34	78	920	2021-09-11 15:59:00
29	92	918	2021-09-11 23:59:00
28	82	920	2021-09-12 07:59:00
33	79	920	2021-09-12 15:59:00
29	89	919	2021-09-12 23:59:00
28	92	918	2021-09-13 07:59:00
35	80	918	2021-09-13 15:59:00

Nota: Sistema gestor de BD (MySQL, 2021)

Este prototipo será una herramienta que brindará información de apoyo para realizar futuros estudios y analizar cómo impactan las magnitudes físicas (ver figura 5) en la producción de miel de abeja *Melipona Beecheii*, de igual manera podrán ayudar a mejorar la producción de sus abejas, al igual que será una mejor manera de estudiar el comportamiento del hábitat de las abejas meliponas y cómo este influye en su producción, en busca de una cosecha de mayor calidad y cantidad. Siendo replicable esté estudio a otras especies cuando sus colmenas tengan especificaciones tecnificadas similares.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arduino. (2021). Arduino Mega 2560 Rev3. Recuperado el 15 de Septiembre de 2021, de <https://store-usa.arduino.cc/products/arduino-mega-2560-rev3?selectedStore=us>
- Ayala, M. (2001). La apicultura de la península de Yucatán: Un acercamiento desde la ecología humana. Mérida: Centro de Investigación y Estudios Avanzados del I.P.N. Ayala, R. (1999). Revisión de las Abejas sin Aguijón de México (Hymenóptera: Apidae: Meliponini). *Folia Entomológica Mexicana*, 1-123.
- Castañón, L. (2009). Miele diferenciadas de la península de Yucatán y su mercado. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Gonzales, J. (1999). La importancia de la meliponicultura en México, con énfasis en la Península de Yucatán. *Bioagrociencias*, 34-41.
- Güemes, F., Echazarreta, C., Villanueva, R., Pat, J., y Gómez, R. (2003). La apicultura en la península de Yucatán. Actividad de subsistencia en un entorno globalizado. *Revista Mexicana del Caribe*, 117-132.
- Guzmán, M., Balboa, C., Vandame, R., Albores, M., y Gonzales, J. (2011). Manejo de las abejas nativas sin aguijón en México. Chiapas: El Colegio de la Frontera Sur .
- López Dominguez, D. A. (2002). Validación de dos modelos de colmenas MARIA y UTOB con abejas sin aguijón *Melipona beecheii* y *Tetragonisca angustula*, en El Paraíso, Honduras. Honduras.
- MySQL. (2021). MySQL. Recuperado el 10 de Octubre de 2021, de <https://www.mysql.com/>
- Pat, L., Hernandez, P., Pat, J., Guízar, F., y Ramos, R. (2018). Cría y manejo tradicional de la abeja *Melipona beecheii* (ko'olel kaab) en comunidades aledañas a la Reserva de la Biosfera Los Petenes, Campeche, México. Campeche: El Colegio de la Frontera Sur.
- Salazar, H., Perez, J., Debernardi, H., Real, N., Hidalgo, J., y De La Rosa, R. (2017). Meliponario para la crianza de abeja sin aguijón (*Scaptotrigona mexicana* Guérin-Meneville). *Agroproductividad*, 73-79.
- Villanueva, R. (2018). Guía de crianza de las Meliponas *Beecheii*. México: El Colegio de la Frontera Sur.

ELABORACIÓN DE UN PROTOTIPO BIODIGESTOR A PARTIR DE RESIDUOS SÓLIDOS Y ESTIÉRCOL

U M'PEETA'ANIL U PROTOTIPO BIOGESTOR ICHIL U YALAB BA'ALO'OB TS'UUY YÈETEL LALABO'OB

¹ Russell Aarón Poot Chuc, russell.pootchuc@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

Es un hecho que el uso de carbón en los procesos de preparación de alimentos ha existido a lo largo de los años, debido a su alta eficiencia energética y el estar en su mayoría, al alcance de las personas. Se estima que en México 19 millones de personas viven, en hogares donde se cocina con leña o carbón, de ellas, tres de cada cuatro no disponen de fogón o chimenea, lo que ocasiona problemas de salud mayormente para las mujeres y niños que se encuentran expuestos al humo en las cocinas, resultado de la combustión de combustibles como leña y carbón. Debido a esto, en la presente investigación se tiene como objetivo elaborar un prototipo biodigestor para obtener biogás de calidad combustible a partir de residuos sólidos urbanos y estiércol, para sustituir el carbón en los procesos de elaboración de los alimentos en Valladolid. La obtención de biocombustible es de ayuda para evitar la tala de árboles para generar leña y hacer accesible a la población el biogás para cocinar sin tener un impacto ambiental grande. Se detalla dos etapas, en la primera se realizará el diseño y la puesta a prueba del biodigestor, monitoreando, el tiempo de generación de biogás, resistencia de los componentes y si cumple con la demanda energética de la vivienda, en la segunda etapa, donde se instalarán tres biodigestores en cocinas de viviendas convencionales y se analizarán variables tales como: pH, temperatura, presión, cantidad de biogás generado, sólidos totales. Se espera que el diseño final tenga una generación de al menos 50L de biogás en 14 días.

PALABRAS CLAVE

Anaerobia
Biocombustible
Carbón
Renovable.

KOOM T'AAN

Bey mèeta'an bix bùukinta'al le ch'uuk' ichil u meyaj' o'och'o'ob. bey uchben ja'abo'ob pàachil chen let' ku ts'aik u chich olal, men xan chen leti' yàantio'ob natstio'ob te' wiiniko'ob. Ku a'alal ti'Noj Kaajil Mejikoe' yàan bolon lajun kinchil màako'ob k kuxtal ichil k'òobeno'ob tu'ux ku meyaj'o'ob yèetel si' waj chùuk, ichilo'ob òoxtùul waj kantùul mina'antio'ob k'ooben tu'ux ku jòok'ol buuts, leti' ku beetil u k'oja'antalo'ob jach k ts'a'ayal ti kòolelo'ob yèetel mejen paalo'ob men letio'ob uutsbentik le buutso' u ts'o'ok na'atal ti' le' combustio'ono', bey xan ku tòoko'ol si' yèetel le chùuk men yòosal lelo' ku meyaj-ta'al le kaaxan ts'iibalil tu'ux yàan u ba'al unaj u bèeta'al u jump'èel prototipo biogestor tial u àanta'al biogas ichil òolmaalil le' combustible tial yalab ba'alo'ob ts'u'uy bey yèetel lalabo'ob ku k'aasta'al ichil le kaajalo'ob yòosal u kèexel u meyajta'a' ki'wajo'ob ichil mèet kaajal Valladolid. U àantal tial le biocombustible tial ma'u ch'aaikal che'o'ob beyo' mun k'aaskuntik mix tun nojochkintik way yòokol kaaj. Le' sool ti' kan p'èel ba'alil u yàaxil meyajil ti' ts'a'abal u eilaj biogestor bix chich òolal yèetel waj pàajta'al meyajta'al ichil najo'ob, ka' p'èelil ku ts'a'abaj wilbij òox p'èel k'ooben yèetel biogestor, yòosa'al e'esa'al waj yàan jejelàas ba'alo'ob bey: PH temperatura, presi'on bey bùka'aj biogàs yàan tu laakal ba'al ts'u'uy ku pàata'al meyaj'ajal jump'èel biogas yàanti' 50 L ichil kan lajun p'èelil k'iinil.

TAAN T'AANIL

Anaerobia
Biocombustible
Chùuk
Yèetel ba'alo'ob.

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante

² Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente

I. INTRODUCCIÓN

La tecnología de biogás hoy en día es una fuente de energía sustentable de gran impacto que, en varios países, a lo largo del mundo se ha utilizado para combatir la gran demanda energética que existe, siempre innovando en el diseño y buscando la mejor opción. En México existen 4.72 millones de viviendas, donde 19 millones de personas viven, en dichas viviendas se cocina con leña o carbón, de ellas tres de cada cuatro no disponen de fogón o chimenea, de acuerdo con datos obtenidos en el año 2020 por el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI). Otros problemas que se generan de cocinar con leña, son: irritación en los ojos y cataratas (Fundación Carlos Slim, 2018). Dicha situación se traduce en un problema de salud crónico para la población, en especial para las mujeres y niños que se encuentran expuestos al humo en las cocinas, resultado de la combustión de combustibles como leña y carbón, según datos del 2018, de la Organización Mundial de la Salud (OMS), al año mueren 4 millones de personas en el mundo, como resultado por el aire contaminado en sus hogares. (SistemaBio,2019). Realizar esta investigación es importante porque permite reducir el impacto sobre la salud de las personas que emplean el carbón, así como la reducción de emisiones al medio ambiente. En Valladolid el uso de la leña y carbón como combustible, es tan antiguo como el hombre mismo, en la actualidad a pesar de la modernidad de las estufas y el gas butano, todavía hay gente que sigue usando leña y carbón para cocinar sus alimentos. Hace algunos años la leña se transportaba en la espalda del hombre, en mulas y caballos, en la actualidad se hace de la misma forma e incluso con la modernidad la transportan en bicicleta, en triciclos, motocicletas y hasta coche. En Valladolid el consumo de leña y carbón se debe principalmente a la costumbre de usar esta para cocinar, por otra parte, se emplea por el costo elevado del gas butano, además de que no mucha gente tiene dinero para adquirir una estufa y menos para estar comprando gas butano en ciertos periodos de tiempo, a todo esto se les hace más accesible salir a leñar o comprar leña, que en promedio el precio oscila entre los 20 pesos mexicanos en comparación de un cilindro de gas de 600 pesos.(Vázquez, 2018).

La obtención de biocombustible es de ayuda para evitar la tala de árboles para generar leña y hacer accesible a la población el biogás para cocinar sin tener un impacto ambiental grande. Además, los residuos generados pueden ser de ayuda,

porque debido a su composición pueden ser utilizados en el campo de la agricultura. (Escobedo,2011). Se realizó esta investigación con el objetivo de elaborar un prototipo biodigestor para obtener biogás de calidad combustible a partir de residuos sólidos urbanos y estiércol, para sustituir el carbón en los procesos de elaboración de los alimentos en Valladolid.

II. METODOLOGÍA

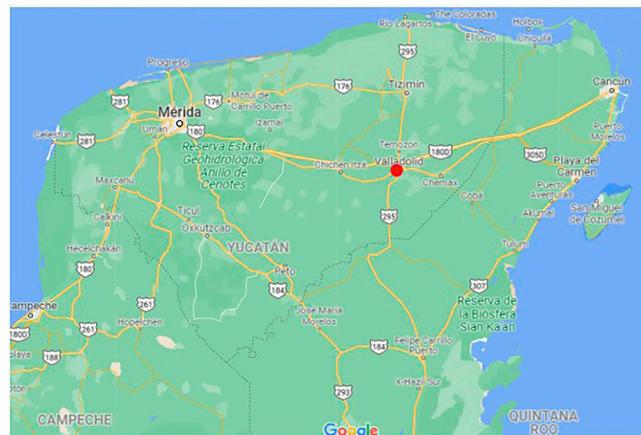
2.1 Tipo de investigación

Esta investigación resulta de carácter aplicada, debido a que se implementan las metodologías para realizar un prototipo de biodigestor que funcione de manera continua, el enfoque no está en generar un nuevo conocimiento, si no en aplicar los previos para un bien común.

2.2 Ubicación geográfica del proyecto

La investigación se desarrolla en la ciudad de Valladolid Yucatán, dicha área se muestra en la Figura 1.

Figura 1
Mapa de localización de Valladolid

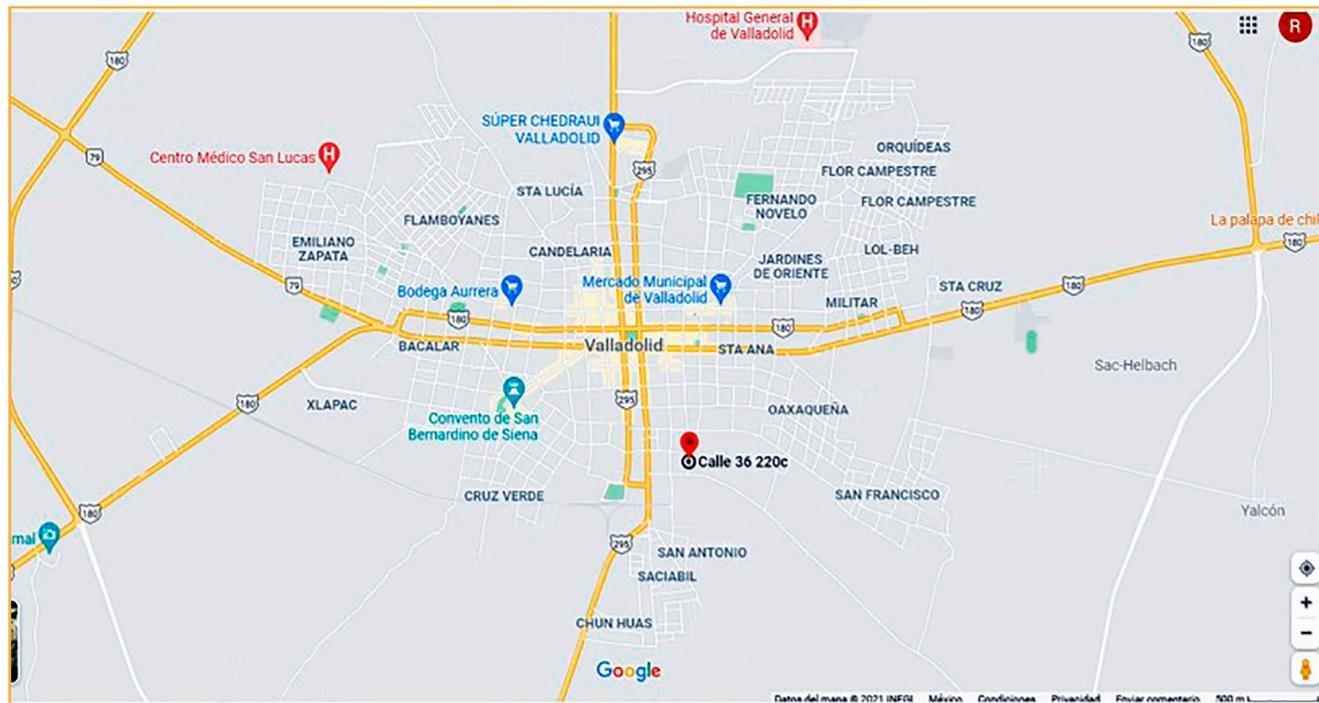


Nota. Fuente: Ubicación de Valladolid señalada con el marcador en rojo (Google Maps, INEGI 2021).

Durante la primera etapa de implementación del prototipo biodigestor, se planteó la instalación en domicilio propio, de un solo biodigestor dicho predio ubicado en la calle 36 N° de casa 220 entre las calles 51 y 53 en el barrio de San Juan en Valladolid mostrado en la Figura 2.

Figura 2

Ubicación de la instalación del prototipo biodigestor



Nota. Ubicación señalada con el marcador en rojo. Fuente: Google Maps (2021)

2.3 Instrumentos de recolección de datos

El instrumento de investigación utilizado en esta primera etapa de realización del proyecto, será una bitácora en donde se pretende hacer registro de las observaciones y de los parámetros descriptivos del primer biodigestor instalado. El instrumento se presenta a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1

Formato de instrumento de investigación propuesto.

BITÁCORA DE ACTIVIDADES SEMANALES CORRESPONDIENTE A LA PRIMERA ETAPA DE INVESTIGACIÓN. INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE PRIMERA PRUEBA DE BIODIGESTOR						
Datos informativos						
Nombre del estudiante: Russell Aarón Poot Chuc			Semestre cursando: Séptimo semestre			
Fecha de inicio			Fecha de finalización			
DESARROLLO DE ACTIVIDADES SEMANAL						
Actividad	Descripción	Objetivo	Responsable	Lugar	Materiales empleados	Variable observada

Nota. Fuente propia

2.4 Diseño del prototipo de biodigestor

El diseño del biodigestor al ser de bolsa y contar con una inclinación, se descarta el empleo de una fosa en donde mayormente son instalados este tipo de biodigestores, esto con el objetivo de tener una mejor obtención de biogás y un correcto sedimentación de los lodos producidos. Previamente diseñado mediante el software AutoCAD mostrado en la Figura 3.

Figura 3

Diseño general de biodigestor propuesto.



Nota. Fuente elaboración propia en AutoCAD. Se presenta el diseño general del biodigestor de bolsa, con sus respectivas medidas y el ángulo de inclinación respecto al suelo para una mayor captación de gas y sedimentación de sólidos.

2.5 Procedimiento

En la primera etapa de implementación del prototipo biodigestor, se planteó instalarse en domicilio propio como pieza de monitoreo y comprobación de su eficiencia. Se puede apreciar en la Figura 4 la metodología a seguir en esta investigación.

Los materiales empleados conforme a la investigación de González, E., Alejandro, C., Vargas, G., Hernández, M., & Erika, C. (2016), donde realizan un prototipo similar con un biodigestor de bolsa, por lo tanto, se plantearon los siguientes materiales: Bolsa de geo membrana de PVC, tubo PVC blanco 1/2 pulgada (el largo dependerá de la distancia de instalación al contenedor de almacenamiento del biogás), pegamento PVC, 3m de manguera de 1/2 pulgada, contenedores para la mezcla de sustrato de 20/ 25L, 2 llaves de paso de PVC de 1/2 pulgada, cinta teflón, cinta aislante, uniones de PVC de 1/2 pulgada. En esta primera etapa con la bitácora como registro, se plantea medir el tiempo de llenado con biogás en el biodigestor, durante el tiempo establecido usando como referencia la bibliografía. De la misma forma si no existen fugas, o un deterioro del material con el que está hecho el biodigestor, también a cerca del correcto funcionamiento de las partes que componen el biodigestor.

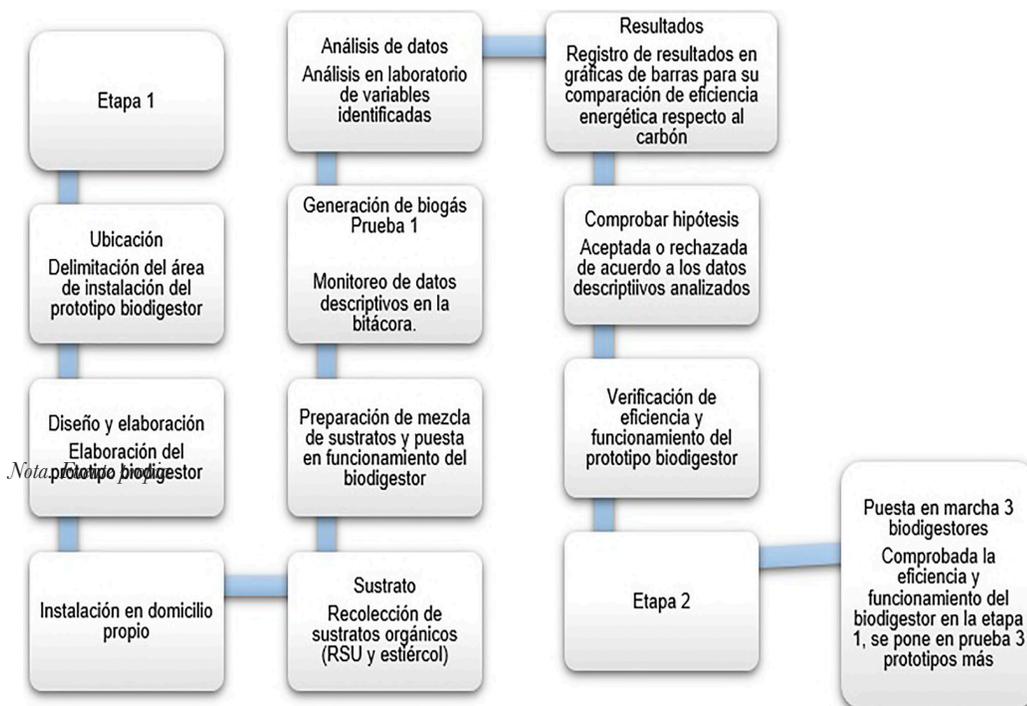
Una vez completa la primera etapa, se procedió a plantear una segunda en donde se implementan tres nuevos biodigestores, una vez comprobado el correcto funcionamiento y generación de gas eficiente. Se pretende medir variables tales como sólidos totales, pH, temperatura, presión, generación de biogás, de la misma forma que si el gas generado cumple

con las características para satisfacer las necesidades de energía en los hogares de escasos recursos en Valladolid. El período que se planteó realizar cada una de las actividades del desarrollo de la investigación e implementación del prototipo es de agosto del 2021 hasta diciembre del 2022.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados que se esperan de esta investigación son el correcto funcionamiento del biodigestor implementado en la primera etapa y el análisis de eficiencia de los 3 biodigestores que se implementarán en la segunda etapa en hogares con escasos recursos en Valladolid. De acuerdo con la bibliografía consultada se espera con la elección del biodigestor de bolsa que trabaja de forma discontinua que se generen alrededor de 50L de biogás al menos en 15 días de acuerdo a la investigación de Gonzales, J., & Violante, A. (2017). De igual forma que pueda mantener las condiciones idóneas en la zona geográfica elegida, también al no estar en una fosa el biodigestor se ahorran recursos económicos lo que propicia que sea un costo reducido y que no afecte la eficiencia en comparación a diferentes modelos de biodigestor. El avance principal obtenido en esta investigación, fue el diseño del prototipo de biodigestor que será implementado en las dos etapas mencionadas en las secciones anteriores.

Figura 4.
Esquema metodológico de la investigación



IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados que se esperan en esta investigación en comparación al artículo de Gonzales, J., & Violante, A. (2017) mencionan un biodigestor de tipo horizontal que opera como un sistema discontinuo en una zona geográfica donde las condiciones sociales y climáticas representan una problemática similar, al decir que es de carga discontinua, se menciona que se hace una carga de sustrato orgánico y se hace una posterior descarga cuando termina de producir biogás, dicho biodigestor tiene dimensiones que permiten un almacenamiento de 200L, referente a este estudio se tiene como objetivo en condiciones atmosféricas producir 56.5L de biogás en los primeros 14 días de retención. El desarrollo de la investigación documental previa al desarrollo de un prototipo de biodigestor trajo consigo algunos retos derivados de la situación actual en la que el mundo se encuentra, principalmente el encierro y las limitaciones de no poder acudir a clases presenciales donde se tiene una mejor interacción con los compañeros, la asesora y profesora, de igual forma el estrés y frustración derivados es esta situación. En el desarrollo del proyecto de investigación, se plantea tener diversos retos con la situación actual como lo son la accesibilidad a los laboratorios para hacer el análisis de el biogás generado, el trabajo de campo en cuanto a la recolección de los sustratos orgánicos, y la implementación de los biodigestores en los hogares, al tener que estar en monitoreo y contacto con las familias que tengan el prototipo en casa, siendo un riesgo de contraer el virus por ambas partes. Respecto a futuros proyectos relacionados con la temática del biocombustible, se puede aseverar que el conseguir el material referente a la bolsa del prototipo resulta un poco costoso, pero los beneficios que trae consigo hacen esta inversión algo rentable, por lo que se sugiere que futuras investigaciones si no está dentro de la economía del investigador el adquirir una bolsa de tal tipo, se emplee una de un material más económico, a su vez con características menos eficientes en cuanto a resistencia y vida útil, como lo puede ser el polietileno, de igual forma se reitera seguir innovando en el área de las bioenergías y contribuir a que este tipo de energía renovable tome más importancia como medio de sustitución de los combustibles fósiles.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escobedo, J. (2011). Biogás como combustible alternativo para una estufa y un motor de un cilindro ciclo otto. http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_0667_M.pdf
- Fundación Carlos Slim. (2018). Mujeres, principales víctimas de cocinar con leña. <http://fundacioncarlosslim.org/mujeres-principales-victimas-cocinar-lena/>
- Gonzales, J., & Violante, A. (2017). Prototipo de Digestor Anaerobio para la Producción De Biogás. *Jovenesenlaciencia. UGTO. Mx*, 1, 2393–2397. <http://www.jovenesenlaciencia.ugto.mx/index.php/jovenesenlaciencia/article/view/1985>
- González, E., Alejandro, C., Vargas, G., Hernández, M., & Erika, C. (2016). Rediseño de un biodigestor tipo bolsa para granjas agrícolas y traspatios. 2(1), 1057–1060.
- Google Maps. (2021), Mapa de la ubicación de la instalación del prototipo biodigestor. recuperado de: <https://www.google.com.mx/maps/dir//20.682482,-88.1977398/@20.6894916,-88.2018763,14.25z> el 09/09/21
- Google Maps. (2021). Mapa de localización de Valladolid. Recuperado de: <https://www.google.com.mx/maps/@20.5998189,-88.6600413,8z> el 09/09/21.
- SistemaBio. (2019). Transformar el desecho en beneficios para la salud con biodigestores. <https://sistema.bio/mx/blog/transformar-el-desecho-en-beneficios-para-la-salud-con-biodigestores/>
- Vázquez, M. (2018). Aún se usa la leña para cocinar. *PorEsto*. Recuperado de: <https://www.poresto.net/yucatan/2018/11/14/aun-se-usa-la-lena-para-cocinar-33007.html> el 12/09/21

INICIATIVA DE GESTIÓN ECONÓMICA (IGE)

U K'ÁAT KAAANIL TIAL U YÁAX KAAJBAL

¹ Br. Jesus Reyes Tuz Acosta, jesus.tuzacosta@itsva.edu.mx

² Br. José Isaac Che Teh, jose.cheteh@itsva.edu.mx

³ Br. Felipe López Méndez, felipe.lopezmendez@itsva.edu.mx

⁴ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx,

⁵ Erick Alberto Cupul Burgos, erick.cb@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

En la actualidad el uso de aplicaciones móviles es casi cotidiano, ya que estas nos brindan una extensa amplitud de categorías como juegos, redes sociales, multimedia, entre otros. Las aplicaciones también impactan en lo económico cuando se utiliza como un medio para poder trabajar y generar sustento económico. El Proyecto IGE (Iniciativa de Gestión Económica), es una aplicación móvil que permite el fomento a la economía mediante video tutoriales enseñando distintas habilidades artesanales que permiten el fomento de la economía personal con la venta de los mismos, en el desarrollo de este proyecto se empleó la metodología propuesta por el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI), el cual es parte de un estándar en la dirección de proyectos, que, a través de las buenas prácticas propuestas permite el alcance de las metas, siguiendo esta metodología se desarrolló este proyecto de manera exitosa y como resultado del proyecto, se obtuvo la versión inicial de una aplicación móvil de capacitación en donde se presentan diversos elementos multimedia en lenguaje maya y español para un mejor entendimiento.

PALABRAS CLAVE

Economía
Comunidades
Tutoriales
App

KOOM T'AAN

Tu la actualidad yaan nuxi' jejeláasil aplicaciones móviles ti' jejeláas categorías bey juegos, redes ts'áabal, multimedia ichil otras, Japp'éel aplicaciones páajtal impactar ti' le xoknalo'obo' económico ti' le familias especialmente ka ti' táan u páajtal generar ku laborales u jach kéen p'áatak ingresos, yéetel le oferta ti' áantajo'ob wa yik'áalil. Le tsol IGE (poolilta'ab Gestión leti'), consiste ti' le ma'alo'ob jump'éel móvil yo'olal u fomentará le je'elo'oba' u oficios yéetel yilik bix bix artesanales yo'osal video tutoriales, ti' techo' forma ti' le usuarios ka'a yanak u posibilidad u ejercer le oficios ka páajtal emplear u yo'osal u k'a'amal u ingresos económicos ti' u hogares. Utia'al le ma'alo'ob le úchik u utilizó le metodología propuesta tumen le Instituto u Gestión u múuch'meyaj (PMI), ku yéetel le ma'alob tu'ux propuestas Ku cha'antik le alcance xu'uk'il, chéen bey resultado úchik, , ku obtuvo le versión inicial ti' jump'éel ka'anatako'ob móvil tu'ux ku muk'yajo'ob yo'osal jejeláas elementos multimedia ti' lenguaje maaya yéetel kastláan t'aan utia'al incluir máako'ob máako'ob u le etnia maaya.

TAAN T'AANIL

Economía,
Comunidades,
Tutoriales,
App.
(economía, kaa-
jo'obo', tutoriales,
app.)

1,2,3. Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Estudiante
4,5. Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Docente



I. INTRODUCCIÓN

Como ya se sabe, la pobreza en México es una problemática que se ha presentado desde hace varios, y uno de los estados más afectados es el estado de Yucatán, en 2018, el 79.6% de la población en Yucatán estaba en situación de pobreza o de vulnerabilidad por carencias o pocos ingresos (INEGI, 2018), a raíz de esta problemática la gente de este estado y mayormente de comunidades indígenas emigran hacia las ciudades más desarrolladas ya que ven una oportunidad de generar mayores ingresos, incluso hay experiencias que mencionan que se llevan sus pequeños negocios con ellos, sin embargo, hoy en día esta problemática fue empeorando por las condiciones de salud debido a la pandemia del covid-19. Por los despidos repentinos y por la falta de la gente no buscaba donde generar capital para el sustento diario. Es por ello que se creó la aplicación móvil IGE con el objetivo de crear autoempleos desde casa enseñando a través de tutoriales a aprender oficios que puedan satisfacer la necesidad del momento y darse a conocer en la misma plataforma para tener mayor alcance en las comunidades rurales de Yucatán. Con esto se persigue también, generar el hábito de la autonomía en la capacitación personal a través del uso de las TIC, y como consecuencia de ello, les permita a los beneficiarios, mejorar los productos y servicios que se deriven de sus oficios correspondientes.

De acuerdo con el Centro de Desarrollo de Competencias Digitales de Castilla-La Mancha (2012), “Las nuevas tecnologías son un aliado de gran utilidad para impulsar el emprendimiento y el autoempleo femenino en entornos rurales, contribuyendo así al desarrollo profesional de las mujeres y al crecimiento económico de la zona”, por lo que con este proyecto de igual forma se busca impactar en las mujeres de las zonas rurales del oriente del estado de Yucatán.

Por otro lado, según LA INFORMACIÓN (2011):

los desempleados utilizan con mayor frecuencia las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) para realizar cursos de formación. La realidad europea confirma por tanto que existe una relación directa entre la formación profesional basada en las TIC y un mayor nivel de empleabilidad.

De igual manera REDES y TELECOM (2012) indica que para combatir el desempleo “es necesario dotar a los trabajadores de las herramientas necesarias para conseguir un trabajo, proporcionándoles los recursos adecuados que exige la sociedad actual para facilitar su acceso al mercado laboral y fomentar el autoempleo”, por lo que con este proyecto se pretende generar y compartir recursos en diferentes oficios para que las personas puedan aprender y ejercer oficios sencillos desde sus casas.

Adicionalmente, el gobierno de Yucatán en el programa sectorial de desarrollo económico y fomento al empleo menciona:

Emprender un negocio representa el aprovechamiento de una oportunidad debido a que se encontró una necesidad insatisfecha o un nicho de mercado desatendido, es decir, que da cobertura a un mercado pequeño con necesidades y deseos específicos. Asimismo, la acción de emprender un negocio puede responder a una necesidad desfavorable como la falta de empleo. (Gobierno del estado de Yucatán, 2013)

De acuerdo a Pimienta (2007) “la brecha digital no es otra cosa que el reflejo de la brecha social en el mundo digital” así mismo decretó que se debe considerar que el uso de las TIC para el desarrollo humano porta oportunidades para reducir la brecha social para individuales o comunidades, sin embargo, existen una serie de obstáculos a superar acercar esas oportunidades a las personas y a los grupos, dentro de los cuales la existencia de una infraestructura de conectividad es sólo el primero de los pasos.

En el presente artículo se explicará la metodología que se siguió para cumplir con el objetivo y obtener como resultado una primera versión de la aplicación móvil IGE.

II. METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este proyecto se empleó la metodología propuesta por el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI), el cual es parte de un estándar en la dirección de proyectos con presencia en más de 160 países, que a través de las buenas prácticas propuestas y la forma clara en que define los procesos a seguir en todo momento, es posible darle seguimiento y concluir diversos tipos de proyectos. (Project Management Institute, 2011).

Para PMI, un proyecto puede verse como un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único, y la dirección de proyectos puede definirse como la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y estrategias a las actividades del proyecto para cumplir con los objetivos del mismo, es por ello que se presentan los cinco grupos de procesos de la dirección de proyectos (Santos y Ucan, 2016):

1. **Iniciación:** definición de un nuevo proyecto o fase, mediante la obtención de la autorización para iniciar.

2. **Planificación:** establecimiento de los alcances, objetivos y dirigir el curso de acciones necesarios para el proyecto.

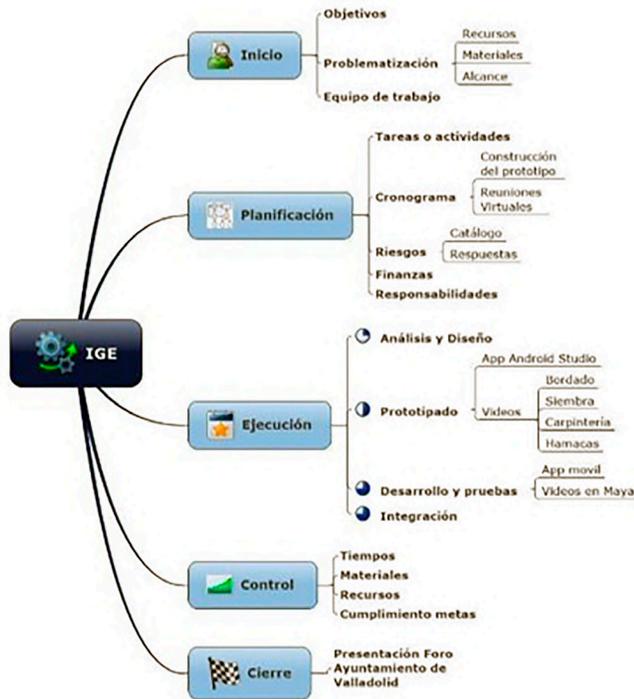
3. **Ejecución:** desarrollo del trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto.

4. **Seguimiento y control:** seguimiento, verificación del progreso y desempeño del proyecto, así como identificar de cambios y su administración.

5. **Cierre:** finalización de todas las actividades de los grupos de procesos.

Con esto y de forma resumida se puede describir la metodología presentada en la figura 1 de la siguiente forma:

Figura 1
Metodología del proyecto



Nota: Elaboración propia

Fase de inicio: En esta fase se realizó la definición de los objetivos del proyecto, así como se constituyó el equipo de trabajo y se realizó el análisis de factibilidad técnica del proyecto, donde se fundamentó y argumentó la propuesta en las condiciones actuales por el COVID-19, que hace más prioritario este tipo de proyectos que buscan fomentar la economía de las comunidades proponiendo trabajos desde casa.

Tabla 1.
Metodología PMI - Fase de Inicio.

Procesos.	Estrategias / Actividades.	Recursos y apoyos.
Problemática.	Análisis de la situación actual en pobreza y marginación en comunidades.	Internet y documentos vigentes de SEDESOL, INEGI, entre otros.
	Determinación de problemas/necesidades en comunidades de la Etnia Maya.	Equipo de trabajo.
Definición de objetivos. Integración del equipo de trabajo.	Reunión de alumnos con docentes investigadores del ITSVA. Integración de docentes asesores.	Personal docente investigador del ITSVA. 2 asesores del ITSVA. 1 asesor del COBAY Valladolid.
	Integración alumnos.	Estudiantes registrados en este proyecto.
	Financiamiento.	CONACYT. ITSVA.

Nota: Elaboración propia

Fase de planeación: En esta fase se planificaron las tareas, responsables, tiempo, aspectos económicos y riesgos que a continuación se describen:

Tabla 2.
Metodología PMI - Fase de planeación.

Procesos.	Estrategias / Actividades.	Recursos y apoyos.
Determinación de tareas del proyecto.	Determinación de: recursos materiales, recursos humanos y tiempo.	Equipo de trabajo.
Cronograma de trabajo.	Se incluyó: tareas, recursos, tiempo, costos, responsables.	Equipo de trabajo.
Gestión e identificación de riesgos.	Se identificaron los riesgos y se presentó un plan de contingencia.	Equipo de trabajo.

Nota: Elaboración propia

Fase de ejecución: En esta fase se llevaron a cabo el desarrollo de las actividades planeadas para el proyecto, a fin de cumplir con los requerimientos de este. En la tabla 3 se presentan los procesos realizados.

Tabla 3.
Metodología PMI - Fase de ejecución.

Procesos.	Estrategias / Actividades.	Recursos y apoyos.
Análisis y diseño.	Análisis y diseño de la aplicación y de los recursos multimedia necesarios.	Android Studio.
Prototipado.	De realizó la versión inicial de la app móvil, así como de los prototipos para cada oficio de trabajo propuesto. Se realizaron visitas en trabajo de campo para el desarrollo de los videotutoriales.	Materia prima, Android Studio.
Desarrollo y pruebas.	Se realizaron las primeras pruebas del software de forma emulada durante el desarrollo del mismo, así como se desarrollaron los videos en lenguaje maya con subtítulos.	Emulador de la app y videos en lenguaje maya.
Integración.	Se realizó la integración de los videos con subtítulos a la aplicación móvil.	Android Studio.

Nota: Elaboración propia

Fase de control: En esta fase se le dio seguimiento a las actividades planeadas y ejecutadas para la verificación y el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos del proyecto, lo cual se describe en la tabla 4.

Tabla 4.
Metodología PMI - Fase de control.

Procesos.	Estrategias / Actividades.	Recursos y apoyos.
Control de tiempo.	Verificación del tiempo de las actividades.	Cronograma de actividades.
Control de materiales	Verificación, y actualización del progreso del proyecto.	Materia prima.
Control de recursos.	Verificación constante del cronograma.	Presupuesto.
Verificación de Metas.	Demostración de funcionamiento total.	Alcance del proyecto.

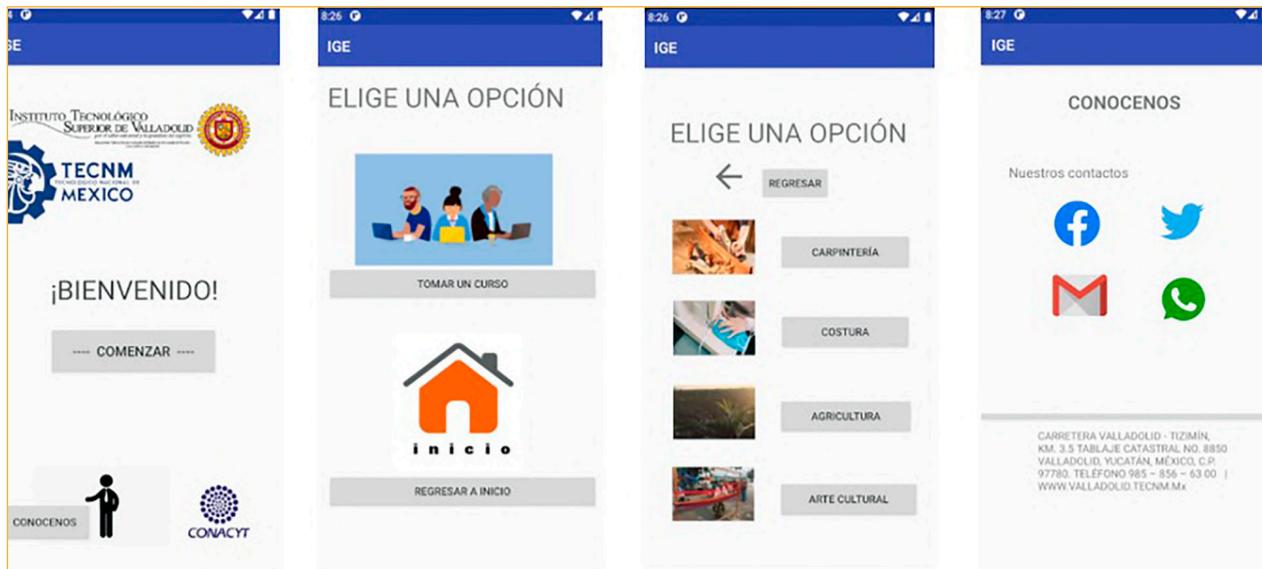
Nota: Elaboración propia

III. RESULTADOS O AVANCES

Como resultado del proyecto, se obtuvo la versión inicial de una aplicación móvil donde se desarrollaron e integraron videotutoriales en lengua maya y español, para el desarrollo de productos y servicios de diferentes oficios básicos que son necesarios en estos tiempos y que puedan realizarse en las casas de los usuarios.

Como conclusión se integraron contenidos multimedia para los oficios de costura y bordado, urdido de hamacas, carpintería y siembra, considerando el uso de materia prima y herramientas básicas.

Figura 2.
Capturas de pantallas de la versión inicial de la aplicación móvil



Nota: Elaboración propia

Fase de cierre: Se pudo concluir formalmente el proyecto. En la Tabla 5 se presenta una breve descripción de lo realizado.

Tabla 5.
Metodología PMI - Fase de Cierre.

Procesos.	Estrategias/Actividades.	Recursos y apoyos.
Documentación.	Elaboración de la memoria científica y del cartel del proyecto.	Equipo de trabajo.
Cierre del proyecto.	Presentación de la versión inicial en el H. Ayuntamiento de Valladolid, Yucatán, México.	Equipamiento, proporcionado por el ITSVA.

Nota: Elaboración propia

No se omite manifestar que, para el desarrollo de los videotutoriales, se realizaron visitas a personas de comunidades que en sus hogares desarrollan actividades de los oficios seleccionados, así como también se consideró el apoyo de personas maya hablantes, para la integración del audio en maya en cada video, con esto se pretende que los usuarios puedan acceder a recursos multimedia descritos en lenguaje maya que les permitan aprender en su idioma diversas actividades que les permitan obtener ingresos económicos.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Este proyecto tuvo como objetivo principal el desarrollo de una aplicación móvil que fomentará el aprendizaje de oficios y habilidades artesanales mediante video tutoriales, de tal forma que los usuarios tengan la posibilidad de ejercer estos oficios en sus hogares y puedan emplearse para la obtención de ingresos económicos para sus familias. Para este proyecto se incluyeron elementos multimedia para el aprendizaje de los oficios de bordados, hamacas, costura, carpintería y siembra considerando los lenguajes maya y español, con lo cual se pretende fomentar la artesanía yucateca, que se ha ido perdiendo en los últimos años.

En lo que compete al equipo de trabajo se tuvieron problemas a lo largo del desarrollo, ya que al estar distanciados nos encontramos con problemas de comunicación y organización, puesto que algunos integrantes no contaban al 100% con los recursos indispensables para el desarrollo (internet o red satelital de telefonía), puesto que viven en zonas rurales donde el servicio de internet, telefonía y de energía eléctrica es inestable; aunque éstos fueron problemas más frecuentes, se logró cumplir con el objetivo del desarrollo de la versión inicial de la aplicación móvil IGE.

En cuestión de contratiempos se puede mencionar la disponibilidad de horario de algunos integrantes, como también la disponibilidad de transporte, ya que en ciertos momentos eran necesarios las reuniones presenciales para tomar decisiones relativas al avance del proyecto.

Como se mencionó en la sección introductoria de este artículo, uno de los retos es la conectividad de internet en comunidades muy marginadas, por lo que, para mitigar esta situación, se puede plantear como trabajos futuros, que en las comisarías o comunidades se haga la presentación de la aplicación y se les instale a los interesados en esos momentos la aplicación que incluiría todos los elementos multimedia con resoluciones bajas y básicas con almacenamiento local en sus dispositivos móviles, no obstante la aplicación funcionaría en línea aún con un servicio de internet intermitente.

El proyecto propuesto tiene como fin que la gente a través de la aplicación pueda aprender a trabajar desde sus casas, sin necesidad de arriesgarse a salir en tiempos de COVID-19, por esa razón se implementaron videotutoriales, que servirán de apoyo al público en general para emprender actividades laborales sencillas, pero que, a la larga, podrían tener recompensas económicas que tanto hacen falta por la falta de empleos durante esta pandemia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centro de Desarrollo de Competencias Digitales de Castilla-La Mancha. (14 de septiembre de 2012). Las TIC favorecen el emprendimiento y el autoempleo femenino en entornos rurales. Recuperado el 21 de octubre de 2021, de <https://www.bilib.es/actualidad/blog/noticia/articulo/las-tic-favorecen-el-emprendimiento-y-el-autoemple/>
- Gobierno del estado de Yucatán. (2013). Programa Sectorial de Desarrollo Económico y Fomento al empleo. Recuperado el 25 de octubre de 2021, de http://siegy.yucatan.gob.mx/archivos/programa_economico.pdf
- INEGI. (10 de 01 de 2018). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Obtenido de Espacio y Datos de México: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/espacioydatos/default.aspx?ag=311020263>
- LA INFORMACIÓN. (12 de diciembre de 2011). El uso de las TIC como herramienta clave para el fomento del empleo. Recuperado el 21 de octubre de 2021, de https://www.lainformacion.com/tecnologia/el-uso-de-las-tic-como-herramienta-clave-para-el-fomento-del-empleo_0jjFteGXGj1drfKCcepgsI5/
- Pimienta, D. (2007). Brecha digital, brecha social, brecha paradigmática. Recuperado el 13 de septiembre de 2021, de http://www.funredes.org/mistica/castellano/ciberoteca/tematica/brecha_paradigmatic.pdf
- Project Management Institute, Inc. PMI-Capítulo México. http://www.pmimexico.org/wb/pmi/pmi_que_es_pmi (2011). Consultado el 19 de abril del 2011
- REDES y TELECOM. (12 de diciembre de 2012). Las TIC ayudan a generar empleo. Recuperado el 16 de octubre de 2021, de <https://www.redestelecom.es/mercado/noticias/1050059032603/tic-ayudan-generar-empleo.1.html>
- Santos Tejero, J. A., y Ucán Pech, J. P. (2016). Una propuesta para administrar las TIC en el COBAY Valladolid. *Tecnología Educativa*. Volumen III, 48,49.

MILLENIALS BOUTIQUE ES UNA PÁGINA WEB DIRIGIDA PARA EMPRENDEDORAS DE TIXCACALCUPUL, CON LA FINALIDAD DE AGILIZAR LA VENTA DE PRODUCTOS

MILLENIALS BOUTIQUE LE JUMP'ÉEL WEB DIRIGIDA UTIA'AL U EMPRENDEDORAS U TIXCACALCUPUL, YO'OSAL U AGILIZAR U KÓONIKO'OB YIK'ÁALIL

¹ Cristina de Jesus Mis Oy, cristina.misoy@itsva.edu.mx

² Jose Natividad Tun Tun, jose.tuntun@itsva.edu.mx

³ M.E. María Francisca Chimal Cen, maria.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La boutique figura dentro de un espacio de venta al público. La importancia de la boutique como punto de venta está en la experiencia que logra el consumidor con la marca. Teniendo una boutique en la comunidad la gente ya no tiene la necesidad de ir a otras comunidades para poder adquirir un producto, así como ayuda a generar empleo en la misma comunidad. Es de gran relevancia mencionar que hoy en día con la llegada de la pandemia del COVID-19, muchas personas empezaron a emprender y en este rubro se destaca de gran manera. Cabe mencionar que el desarrollo de una página web puede llegar a ser muy complejo. Algunos de los aspectos básicos que se tienen en cuenta desde cualquier empresa u organización que desarrolla una página web son, entre otros: los requisitos del cliente y su análisis, la planificación, el diseño, el testeo y contar con profesionales formados.

Desarrollar e Implementar una página web como punto de venta en la comunidad de Tixcacalcupul, Yucatán, con la finalidad de agilizar los procesos de ventas y pedidos de productos.

Un punto importante a mencionar es que actualmente en la comunidad no se cuenta con una página que tenga como finalidad la venta de productos dentro de este rubro, por lo cual esta alternativa sería muy buena opción para su desarrollo e implementación, ayudaría a las personas de la comunidad.

KOOM T'AAN

Le boutique figura ichil jump'éeel kúuchil koonol ti' le máako'obo'. Le ka' u boutique bey ch'aaj koonol u ti' le yaan logra consumidor yéetel le marca. Teniendo jump'éeel boutique ti' le kaajnaalilo'obo' máak ts'o'ok mina'an u necesidad u biin uláak' kaajo'obo' utia'al u adquirir jump'éeel producto, bey ku yáantik generar empleo ti' ti' jump'éeelili' kuchil-kaaj. U nuxi' yilej mencionar u bejla'e' yéetel u llegada u pandemia le COVID-19, ya'ab máako'ob jo'op' u emprender yéetel ti' le rubro ku destaca u nuxi' kin tuukul. Cabe mencionar u le ma'alo'ob jump'éeel linki abas kaambal web u k'uchul u jach complejo. Yane' le k'a'abeto'ob aspectos u yaan tu yilaje' tak je'el empresa jump'éeel Básica u síijil jump'éeel linki abas kaambal web le, yéetel u láak'o'ob: le requisitos ti' le cliente yéetel u análisis, le múuch'meyajil, le diseño, le testeo yéetel yéetel j-ka'ansajo'ob formados.

crear yéetel Implementar jump'éeel linki abas kaambal web bey ch'aaj koonol ti' u kaajil Tixcacalcupul, beeta'al Wey, yo'osal u agilizar le procesos ventas yéetel pedidos yik'áalil.

Jump'éeel ch'aaj k'a'abéet u mencionar jach u bejla'e' ti' kaaj ma' u yile' yéetel linki jump'éeel abas ka yanak ti' bey yo'osal u kóoniko'ob yik'áalil ichil le rubro, yo'olal le ba'ax le alternativa sería Jach ma'alob opción yo'osal u ma'alo'ob yéetel implementación, ayudaría le máako'obo' kaaj kaambal.

PALABRAS CLAVE

Boutique
Javascript
Moda
Php

TAAN T'AANIL

Boutique
Javascript
Moda
Php

^{1,2} Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Estudiante

³ Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

Para comenzar, una boutique (de la palabra francesa que significa «tienda») es un

establecimiento comercial pequeño especializado en artículos de moda y lujo como prendas de vestir y joyería. El término entró en uso diario del inglés a finales de la década de 1960 en que, por un breve período, Londres era el centro del comercio de moda. Las primeras boutiques, y que con el paso del tiempo se ha ido reforzando, son un referente desde el siglo XIX de las grandes ciudades francesas, pero sobre todo de París, especializado en las necesidades de la mujer de gran poder adquisitivo y encontraban en esas boutiques desde vestidos, joyas y accesorios de todo tipo. Fue llegar el siglo XX y las boutiques se fueron extendiendo por toda Europa cuando el consumo de moda se convirtió en algo esencial. Hoy en día las boutiques venden no sólo prendas de moda, si no productos de alta tecnología, artículos deportivos, libros, productos de gastronomía, etc.

Ahora bien, un punto de venta según (Martínez, 2005) es el centro convergente de los intereses particulares de todos los actores comerciales.

El autor Crespo (2007, p.1) define el sitio web como un sitio (localización) en la World Wide Web que contiene documentos (páginas web) organizados jerárquicamente. Cada documento (página web) contiene texto y gráficos que aparecen como información digital en la pantalla de un ordenador. Un sitio puede contener una combinación de gráficos, texto, audio, vídeo, y otros materiales dinámicos o estáticos.

Tomando en cuenta las definiciones, el presente trabajo de investigación se desarrolla debido a que se ha tenido desatendido el mercado de mujeres que les agrada el estilo de ventas que engloba una boutique, es decir a la venta de productos de cosméticos, ropa, calzado, bisutería y perfumería. No existe una tienda o página en línea que venda exclusivamente este tipo de productos dentro de la comunidad de Tixcacalcupul. Por eso se ha buscado la opción de crear “Millenials Boutique” una página web que se va a enfocar en comercializar productos que engloban una boutique en la comunidad de Tixcacalcupul, Yucatán.

El presente trabajo de investigación está orientado a conocer las tendencias y la frecuencia de compra de los posibles clientes, con la finalidad de satisfacer la demanda de los mismos.

En la actualidad dentro de la comunidad de Tixcacalcupul, Yucatán con la llegada de la pandemia COVID-19 surgió un grupo notable de emprendedoras que se caracterizaron por la venta de productos de belleza, ropa, etc. Pero cabe mencionar que la gran mayoría no cuenta con un local para poder vender sus productos es por ello que optan en realizar transmisiones en vivo a través de la red social Facebook, tomándolo como una herramienta en la cual promocionan y venden sus productos.

Uno de los grandes beneficios de este proyecto dentro de la empresa es que gracias a las tecnologías actuales se podrá desarrollar una página web que pueda automatizar varios procesos referentes a una venta como son los pedidos de productos, descuentos, formas de pago, etc. Por lo que los beneficios son demasiados, además de que todo esto ayuda a que más personas se adentren al uso de la tecnología, y la consideren como una fortaleza y un recurso muy valioso.

El desarrollo del siguiente trabajo es importante, puesto que actualmente existe una demanda por parte de consumidores que adquieren este tipo de productos, además se pretende desarrollar una solución en cuanto al aprovechamiento de los recursos que poseen las emprendedoras.

II. METODOLOGÍA

Para poder realizar este proyecto, se hará uso de dos métodos de investigación como son el método cualitativo y cuantitativo, esto para poder cuantificar los valores necesarios para sustentar el proyecto, pero sin dejar de lado otros factores, que también son de importancia. Se determinó que el tipo de investigación será documental, ya que se indagará en medios ya existentes y se hará un análisis con la finalidad de obtener un resultado para la problemática. La problemática que se detectó en la comunidad de Tixcacalcupul debido a que hoy día una cantidad notable de la población está emprendiendo en la venta de productos de belleza y ropa, el proyecto deberá solucionar la problemática detectada haciendo uso de varias herramientas tecnológicas como, por ejemplo, lenguajes de programación, gestores de bases de datos, entre otras herramientas.

Los materiales a utilizar son computadoras portátiles, internet, encuestas impresas, personas de la población y los integrantes del equipo.

Para poder recabar esta información y detectarla realizamos varias encuestas en las fechas a partir del 10 de septiembre de 2021 a una cierta cantidad de la población en un rango de edad de 20-40 la mayoría mujeres, en la cual los resultados arrojaron que las emprendedoras realizan transmisiones en vivo a través de la red social Facebook para poder promocionar sus productos, realizando dinámicas, rifas de compartidas, compradoras; a su vez realizar apartados de los productos y seguidamente entregar a domicilio.

III. RESULTADOS O AVANCES

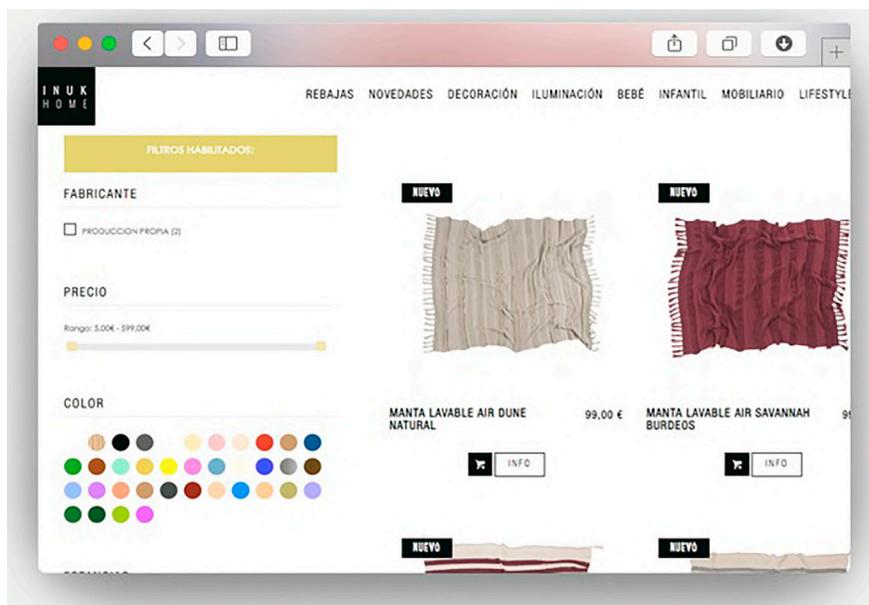
El resultado de la aplicación de las encuestas arrojó que las emprendedoras realizan transmisiones en vivo a través de la red social Facebook para poder promocionar sus productos, realizando dinámicas, rifas de compartidas, compradoras, a su vez realizar apartados de los productos y seguidamente entregar a domicilio. De igual manera nos percatamos que en la mayoría de las transmisiones se llega a tener hasta 300 visualizaciones. Esto quiere decir que la venta de este tipo productos es muy bien aceptada por la comunidad.

El resultado esperado de este proyecto es que las pequeñas y grandes emprendedoras puedan registrarse en esta página

web y poder publicar su catálogo de productos en existencia y así mismo promocionarlas, pero lo más importantes que puedan vender sus productos por medio de pedidos, lo cual agilizaría mucho ese proceso de venta. Y podemos decir que al tener una página web que funja como punto de venta los productos tendrán mayor demanda y a su vez tener un mejor orden al realizar apartado de productos que estos bien podrían ser catalogados como pedido que entrarían dentro del carrito de compras.

Aquí podemos observar una imagen de cómo queremos más o menos que sea el resultado final de la página web.

Figura 1.
Página web



Nota: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Podemos mencionar que este proyecto tiene una gran viabilidad debido a la gran demanda que se prevé con el paso de los años, pues que el emprendimiento de pequeñas empresas que se dediquen a la venta de estos productos es constante por ende la demanda que se tiene por parte de la población comparando precios de productos y buscando las mejores opciones.

Una de las grandes dificultades que se presentaron al momento de indagar sobre esa problemática que no teníamos acceso a información clara y es por ello que decidimos realizar una investigación de campo muy limitada por la pandemia del COVID-19 ya que en ese periodo nos encontrábamos en cuarentena, por lo que para complementar la poca información de campo que recabamos, realizamos una encuesta en línea donde tuvimos un panorama más claro de la problemática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bolsalea, E. (2020, 18 mayo). La historia de las boutiques. Bolsalea Blog. <https://www.bolsalea.com/blog/2013/06/la-historia-de-las-boutiques/>
- 1&1 IONOS Inc. (2020, 9 diciembre). Los derechos de autor en el software. IONOS Digitalguide. <https://www.ionos.mx/digitalguide/paginas-web/derecho-digital/los-derechos-de-autor-en-el-software/>
- A. Arias, M. (s. f.). Introducción a PHP. Google Books. Recuperado 14 de junio de 2021, de https://books.google.com.mx/books/about/Introducci%C3%B3n_a_PHP.html?id=o_qjQC-gAAQBAJ&redir_esc=y
- A. R. Martín, Aplicaciones Web, Madrid, España: Ediciones Paraninfo, 2014.
- Álvarez, S. (2007, 31 julio). Sistemas gestores de bases de datos. Desarrollo Web. <https://desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html>

PROYECTO: COUNTER SISTEMA CONTABLE DE POZOS ECONÓMICOS DEL SURESTE

COUNTER SISTEMA CONTABLE DE POZOS ECONÓMICOS TI' U NOJOL

¹ Johana Belén Cetina Gil, johana.cetinagil@itsva.edu.mx

² Manuel Elías Berzunza Pérez, manuel.berzunzaperez@itsva.edu.mx

³ Luis Enrique Tec Cupul, luis.teccupul@itsva.edu.mx

⁴ María Francisca Chimal Cen, maria.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El sistema está enfocado en agilizar el proceso de registro de los ingresos y egresos económicos, ya que este se realiza de manera manual por el contador y es un proceso muy tardado y deficiente, se busca con este sistema evitar despilfarro de dinero y recursos que afecten a esta. Un sistema contable es de vital importancia dentro de una empresa ya que por medio de este se tiene un control de los ingresos y egresos que se generan al momento de obtener más recursos que se utilizan dentro de la empresa, el objetivo de un sistema contable es evitar que se produzcan despilfarro de recursos y de dinero y esto afecte directamente a la empresa que incluso puede ocasionar que esta pueda decaer o generar como consecuencia algo peor como la desaparición de la empresa. Para llevar a cabo el proyecto lo primero fue investigar sobre la empresa “Pozos económicos del Sureste”, esta se dedica a la perforación de pozos en Valladolid. En esta empresa la principal necesidad que detectamos y de igual manera comentamos con el dueño de la empresa es que tienen el problema de realizar ciertas tareas de manera manual, lo que para ellos es realmente agotador y de cierta manera arriesgado ya que pueden cometer errores de cálculo porque, como se mencionó anteriormente, gestionan y almacenan la información de manera manual. Para llegar a un acuerdo, discutimos entre el dueño, el contador y se llegó a la solución de crear un sistema que resuelva los problemas de organización e información económica en la que se encuentra la empresa.

PALABRAS CLAVE

Contabilidad computarizada
Cuentas
Gestión administrativa y financiera
Ingresos-egresos

KOOM T'AAN

Le táan enfocado tu agilizar le tuukula' registro ti' le ingresos yéetel egresos económicos, ts'o'ok u este meyajta'al u kin tuukul je'elo'oba' tuméen le contador yéetel le jump'éeel tuukula' jach tardado yéetel deficiente, u kaxtik yéetel le t.u.m Jech despilfarro taak'in yéetel nu'ukulo'ob afecten u táan u. Juntúul u sistema contable jach Yaa ichil jump'éeel empresa ts'o'ok u por medio de este yaan jump'éeel kaambalil yo'osal le ingresos yéetel egresos ku generan ti' le súutuko' u kéen p'áatak asab nu'ukulo'ob ku utilizan ichil le empresa, u juntúul t.u.m contable le Jech u produzcan despilfarro nu'ukulo'ob taak'in yéetel le ba'ala' afecte Jun ti' le empresa u páajtal u ocasionar táan u páajtal u decaer o caer generar bey yo'osal ba'al peor je'el bix u desaparición le empresa. Utia'al u bisa'al ka'ansaj úuchik le yáax bin investigar yóok'ol le empresa “Pozos económicos ti' u nojol”, táan u ku meentik in perforación pozos ti' Saci'. Ti' le empresa le noj bejo' necesidad ku detectamos yéetel u beyli'obe' bix ken comentamos yéetel u yuumil le empresa jach yaan le talamilo' u u ciertas tareas u kin tuukul je'elo'oba', ti' leti'ob le ku jach agotador yéetel cierta bix ken arriesgado ts'o'ok u páajtal cometer errores cálculo tuméen bix u mencionó ka'achij, gestionan yéetel almacenan u t'aan u kin tuukul je'elo'oba'. . Yo'osal in k'uchul jump'éeel éejenil, discutimos ichil yuumil, le contador yéetel u j-k'uch le solución u crear juntúul t.u.m u resuelva le talamilo'ob u Básica yéetel a'alajil t'aan leti' kin Kula'an in le empresa.

TAAN T'AANIL

Contabilidad computarizada
Ba'ax menta'abij
Gestión bejlae' ka financiera
Ingresos-egresos

³ y ⁴ Tecnológico Nacional De México Campus Valladolid /Estudiante.
¹ y ² Tecnológico Nacional De México Campus Valladolid /Docente.



I. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se hablará acerca del desarrollo e implementación del proyecto en el cual consiste en seleccionar una empresa para mejorar en algunos aspectos que la ayuden a desarrollarse mejor como empresa mediante la creación de un sistema, la empresa pozos económicos del sureste no cuenta con un sistema de registro de datos para guardar los ingresos y egresos de todos los movimientos que se realizan en la empresa, este proceso se hace manualmente por medio del contador y eso hace que sea muy tardado y deficiente, para dar solución a esta problemática se desarrolló un sistema que ayude a maximizar el registro de datos para que este proceso sea más rápido y eficaz.

Se espera que este proyecto sea de gran utilidad tanto de dicha empresa como para otras empresas o negocios que a futuro necesiten de un sistema para controlar y mantener su negocio en óptimas condiciones siguiendo los registros de todos los movimientos tanto de entradas como de salidas.

El sistema es de gran impacto social para la empresa POZOS ECONOMICOS DEL SURESTE ya que cubre la necesidad que carece la empresa para poder tener mejores resultados con el propósito de tener un indicador financiero de los beneficios del sistema y tener un mejor control acerca de los movimientos que se realizan en la empresa como: estimación de costos, estimación de Ingresos y egresos, inversión y costos Operativos.

El sistema plantea una propuesta específica para lograr la organización de la empresa beneficiaria y su incorporación efectiva, entendida tanto desde la perspectiva de que se adopten las recomendaciones del sistema, como también de que los beneficiarios se incorporen en el proceso mismo de ejecución y toma de decisiones.

Como impacto tecnológico se obtendrá un nuevo sistema muy importante para la empresa y conocimientos en avances tecnológicos, este sistema se incorporará como un sistema concreto de la empresa POZOS ECONOMICOS DEL SURESTE, este sistema ofrece una mayor posibilidad para manejar gran cantidad de datos.

El desarrollo de este sistema contable asimismo permite al contador o dueño de la empresa almacenar datos de la empresa o de los usuarios. Actualmente las TICs han representado un papel muy importante dentro de las empresas, y esto es gracias a los avances que se han tenido, a la implementación de nuevos sistemas contables y así como a las personas que se han dedicado a innovar nuevos productos, sistemas y servicios dentro de esta área.

Asimismo, es de gran impacto ético entre los trabajadores de la empresa ya que reforzará el establecimiento de relaciones de confianza de la organización, esto gracias a que se tendrá un buen manejo de los ingresos y egresos. Las empresas están comprobando las ventajas de invertir esfuerzos, dedicación y recursos en mejorar la calidad de sus relaciones y en fortalecer la confianza con sus diferentes trabajadores, y para conseguirlo el comportamiento ético es un eje fundamental.

El sistema será de gran impacto en esta área ya que su función es tener las herramientas necesarias para subsanar las fallas estructurales que se presentan dentro de la integración o consolidación de los datos, las cuales pueden distorsionar de alguna forma la veracidad de la información financiera; generalmente, dichas fallas se presentan como información con errores y/u omisiones (falla de confiabilidad) e información entregada a destiempo (falla de oportunidad).

El proyecto es un sistema para una empresa que necesita de una nueva tecnología que le permita llevar a cabo el proceso del contador, de los ingresos y egresos que se hacen en la empresa. Por lo tanto, al ser un programa informático no afecta a nuestro medio ambiente. El proyecto es amigable con el medio ambiente, no altera ni hará cambios a nuestro ecosistema.

II. METODOLOGÍA

El proyecto denominado “Counter” implementado en la empresa “Pozos Económicos del sureste” se realizó primeramente con la Investigación y observación acerca de la empresa, mediante una entrevista con los dueños y personal de la empresa se logró detectar la problemática, seguidamente se planteó la solución a esta problemática, se realizó una reunión para la entrega de carta compromiso en donde definimos los tiempos de entrega, los apartados con los que contaría el sistema y el contador tendría la oportunidad de opinar si este sistema es de beneficio para él.

Posteriormente se planteó el modelo de datos, se llevó a cabo el modelo en un diagrama UML para la simulación del software, se realizó los diagramas de secuencia y los casos de uso.

Se realizó el estudio de factibilidad operativa, para este estudio se utilizarán 3 factores importantes: La complejidad del uso, la resistencia a la implementación y la adaptación, asimismo se realizó el estudio de factibilidad técnica en donde se hizo un estudio de los aspectos tecnológicos de la empresa y evaluar si los implementos necesarios, ya sea software o hardware, se encuentran disponibles. También se investigó la capacidad técnica que posee la empresa para el desarrollo del proyecto y posteriormente poner en marcha del sistema.

Se realizó el estudio de factibilidad económica en donde se definieron los costos del proyecto y de las herramientas de hardware y software para el correcto desarrollo.

En cuanto al desarrollo del sistema se hizo uso de la programación y se diseñó las interfaces de usuario, se creó la base de datos, se programó el sistema mediante el framework de yii2 y PHP. Por último, se realizó las pruebas del sistema y se presentó a la empresa asimismo se dio capacitación al personal y se les brindó un manual para los usuarios.

Fase de Concepción: La idea de nuestro proyecto surgió hablando con el encargado y también con el contador de la empresa, haciendo un análisis de las necesidades en el área de contabilidad pudimos identificar que necesitan de un sistema web en el cual ellos puedan registrar los ingresos y egresos, de una manera más rápida, fácil y sencilla.

Fase de Diseño: Comenzamos con esta parte después de investigar cómo debe ser un sistema contable, este es de vital importancia dentro de una empresa ya que con este se pueden tomar mejores decisiones, se tiene un control de la situación en la que se encuentra la empresa, además de que se evitan pérdidas o fugas de dinero. Se realizó una plática con el contador de la empresa y se discutieron cuáles serían los alcances del proyecto y a partir de ese momento se comenzó con el diseño del sistema del sistema web.

Fase de Planificación: Con base a la materia de programación web se acordó que el proyecto sería una página web, desde el momento que nosotros tuvimos la reunión con el contador de la empresa se hizo la plática de que sería una página web en donde estaría alojado el sistema con su base de datos en la cual al momento de registrar datos en el sistema estos se quedarían guardados dentro de la base de datos, ese mismo día se acordaron los alcances del proyecto.

Fase de Producción: En esta fase se eligieron los lenguajes de programación en la cual estaría elaborado nuestro sistema, habíamos pensado en un principio que sería por medio de java, pero haciendo un análisis de cómo elaborar una página web correctamente establecimos que los lenguajes en los cuales haríamos nuestro sistema sería haciendo uso de lenguajes de enmarcado de texto como HTML, asimismo haciendo uso de CSS para dar un diseño más sofisticado al sistema y usando JavaScript para hacer animaciones dentro del sistema, y para que los datos puedan guardarse dentro de nuestra base de datos hacemos uso de PHP que de igual forma se programa dentro del código de nuestro proyecto. Iniciamos programando la interfaz principal del sistema y como siguiente programando las interfaces las cuales servirán para hacer el registro de los ingresos y egresos.

Fase de Instalación y Pruebas: A medida que fueron programadas las interfaces del sistema se trató de hacer lo acordado con el contador de la empresa, así que cada cierto tiempo se hacía una revisión con el contador de cada una de las interfaces del sistema.

Para programar nuestra página hicimos uso de visual estudio en la cual allí se lleva a cabo toda la programación de las antes ya mencionadas herramientas como CSS, HTML, JavaScript y PHP. La naturaleza de nuestro proyecto es Web App, en la cual no se necesita de instalación ya que por medio de los navegadores es compatible y se puede hacer uso del sistema desde cualquier sistema operativo.

Fase de Documentación: La documentación ha sido elaborada desde el comienzo de nuestro proyecto con cada avance que hemos realizado se ha hecho cambios a medida que fuimos desarrollando la página web, a partir de la entrevista con el contador que comenzamos a diseñar lo acordado se han hecho cambios en el diseño de las interfaces de nuestro proyecto, de nuestra base de datos haciendo revisión de esta y adecuándose para nuestro sistema, se establecieron los antecedentes de la empresa, se investigó acerca de las necesidades de la empresa, se estableció que sería un sistema web y a partir de este momento se establecieron los casos de uso, todo esto fue elaborado con ayuda de la materia de ingeniería de software en la cual se realizaron los puntos antes mencionados.

Vinculación con el Sector Productivo. El desarrollo de este proyecto está relacionado con el sector productivo ya que nos permite prepararnos para este, el desarrollo del sistema está integrado en el perfil de egreso de los estudiantes de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, nos permite desarrollar nuevas habilidades y nuevos conocimientos para el momento en el que nosotros salgamos al campo profesional ya tengamos una idea de cuáles son las dificultades a las que nos enfrentaremos como futuros ingenieros. Nuestro proyecto está relacionado con el sector productivo terciario o también llamado de servicios, ya que al ser un sistema contable es imprescindible para el correcto funcionamiento de la economía, no solo de la empresa sino de todo el país ya que al ser una empresa dada de alta en el SAT tienen que rendir cuentas de todo lo que se lleva a cabo dentro de la empresa entre estos las ganancias, sus ingresos, egresos, etc.

Lugar(es) en donde se va a desarrollar el proyecto. El proyecto será desarrollado en el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid llevado a cabo por alumnos, cumpliendo como estudiantes de ingeniería en sistemas establecido en el programa de estudios del instituto y asesorados por profesores de dicha institución.

III. RESULTADOS O AVANCES

El proyecto está marchando muy bien ya que se obtuvieron avances los cuales nos ayudaron a que el sistema obtuviera un funcionamiento correcto ya que es utilizable y eficaz para la empresa, los resultados fueron 2 módulos en los cuales se pueden almacenar los datos de movimientos que se realizan es decir las acciones que se ejecutan en la empresa como una venta, un préstamo etc dichos movimientos se almacenan en una base de datos la cual está conectada al sistema y este nos ayuda a gestionar y organizar los datos de la empresa.

El avance es bueno ya que se cuenta con una página web en la cual se puede mejorar ya que está en una fase donde podemos agregar más funciones o darle un mejor aspecto, más agradable para el público, está cuenta con un fácil acceso y es manejable para que cualquier persona la pueda usar con facilidad.

Los módulos terminados y funcionando:

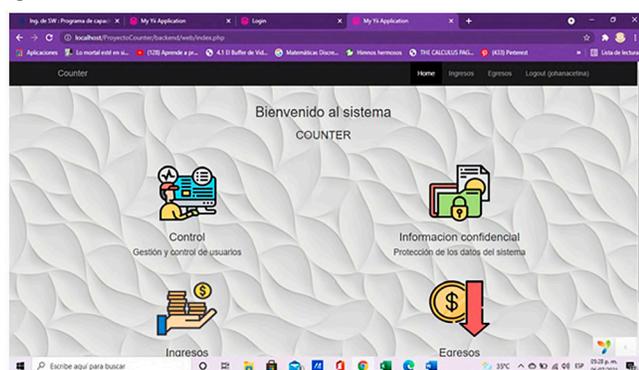
- Página principal, menú de opciones
- Módulo de ingresos
- Módulo de egresos

Figura 1
Página electrónica de la empresa



Nota: Formato de la página electrónica para contacto

Figura 2
Apartados del sistema COUNTER



Nota: Apartados con los que se registran las acciones de la empresa

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A lo largo del tiempo que se ha estado desarrollando el sistema hemos tenido dificultades y de estas hemos adquirido nuevas habilidades, a partir de las investigaciones realizadas nos hemos apoyado de estas para saber el correcto funcionamiento de una página web y cómo debería ser su interacción con los usuarios, asimismo como debería ser la interfaz de esta. Este software ayudará a un mejor desempeño y a incrementar la eficiencia en el negocio, ya que se tendrá un control adecuado de los movimientos que se realizan, entre estos los ingresos y egresos. Y por tanto mejorará las relaciones con los trabajadores y la organización.

El proyecto se vio afectado por la pandemia covid 19 ya que este retrasó algunas actividades porque no había comunicación con los participantes vía física, sino que fue por medio de llamadas en línea y esto afectó a la interacción, opiniones y a la realización de las actividades.

Con el efecto que representa este proyecto se espera que sea bien recibido en la empresa ya que es un proyecto que podría funcionar en pequeñas empresas que no tienen un sistema contable el cual favorece y agiliza la producción de esta misma a su vez nuestro equipo de desarrollo se podrá enfrentar a los cambios que contiene esta parte de poder llevar el producto más lejos ya que habrá cambios los cuales esperamos que ocurran y se tienen presente para el cambio en nuestro sistema

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Zapata, P. (2005). Contabilidad General, McGraw Hill, 5ta Edición, México, Pág.34.
- Gómez, M. E. (2007). Introducción a la Contabilidad; Primera Edición; México, Pág.132.
- Moreno, J. (2014). Partida Doble. Contabilidad Básica. Grupo Editorial Patria p. 15.
- Rajadell, M. O. T. y P. S. (2015). Contabilidad para todos: Introducción al registro contable; primera edición;
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. (2011) Contabilidad básica; primera edición; Colombia
- Guerrero L. S. (2015). Contabilidad financiera; Universidad del País Vasco; Edición 1ª ed., 1ª imp.
- Romero Á., J. L. (2010). Principios de contabilidad, 4ta edición, México
- Romero Á., J. L. (2011). Contabilidad intermedia, 3ra edición, México

KOTLER: SISTEMA DE RESERVA DE HABITACIONES DE HOTEL PARA EL SECTOR ECOTURÍSTICO

KOTLER: T.U.M RESERVA HABITACIONES HOTEL UTIA'AL U SECTOR ECOTURÍSTICO

¹ Julian Alejandro Balam Pech, julian.balampech@itsva.edu.mx

² Alexis Antonio Caamal Pech, Alexis.caamalpech@itsva.edu.mx

³ María Francisca Chimal Cen, maría.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

Los sistemas informáticos de gestión hotelera han evolucionado, incorporando las nuevas tecnologías tanto desde el punto de vista funcional como de diseño; esto se debe a la gran cantidad de procesos que se llevan a cabo internamente en un hotel, permitiendo modernizar continuamente la misión, estrategias, operaciones y niveles de servicios. En la actualidad es indispensable el uso de un sistema informático para afrontar la alta competitividad del mercado actual y ofrecer los niveles de calidad exigidos por el cliente. La propuesta que se idealiza en este punto es el desarrollo de una aplicación web que permitirá contribuir en una de las principales ramas de la gestión hotelera, que de manera específica dará enormes ventajas en el impulso tecnológico y de innovación en la región. Este proyecto asegurará que la gestión interna de un hotel se impulsará de manera escalonada hasta posicionarse en lo alto de los procesos de negocio.

PALABRAS CLAVE

Software
Huésped
Turismo

KOOM T'AAN

Le kaambalilo'ob informáticos ti' gestión hotelera u evolucionado, incorporando le túmben tecnologías tuukulo'oba' tak le ch'aaj u sáasil funcional bix u diseño; Le ba'ala' k'a'ana'an u le nojoch cantidad procesos ku bisa'al ka'ansaj internamente ti' jump'éeel hotel, cha'ik u modernizar continuamente le mentaj, yo'osal, operaciones yéetel niveles ti' áantajo'ob. Tu la actualidad jach indispensable u búukinta'al juntúul t.u.m informático utia'al u afrontar le ka'anal competitividad k'íiwiko' ma'alo'ob ka ofrecer le niveles ti' calidad exigidos tumen le cliente. Ba'ax le ka ba'ax ku idealiza ti' le ch'aaj wa'aliko' leti' le ma'alo'ob jump'éeel web ka'anatako'ob u permitirá contribuir jump'éeel k'ajle' k'ab le gestión hotelera, ba'ax u kin tuukul específica ts'áaik nukuch ventajas ti' le impulso tecnológico yéetel innovación ti' le petenil. Le tsol asegurará ti' le gestión interna ti' jump'éeel hotel ku impulsará u kin tuukul escalonada tak posicionar tu ka'analil le procesos negocio.

TAAN T'AANIL

Software
Huésped
Turismo

*1,2 Instituto Tecnológico Superior de Valladolid / Estudiante
3 Instituto Tecnológico Superior de Valladolid / Docente*

I. INTRODUCCIÓN

La industria hotelera actualmente se ha convertido en el mayor impulso económico de la mayoría de las regiones populares de México y el mundo, esta evolución ha repercutido en las grandes cadenas hoteleras en varios aspectos organizacionales, una de ellas y la más importante, ha sido en la gestión de las reservaciones por parte de los clientes (Castillo, 2020). En el poblado de Kantunilkin, Quintana Roo, se encuentra el hotel “Posada Paraíso”, perteneciente a una familia emprendedora del lugar. Debido a que este hotel está ubicado en uno de los puntos estratégicos de la comunidad, donde

transitan los turistas que se dirigen a la isla de Holbox, el hotel se ha convertido en un lugar de mucha demanda turística. Actualmente la principal dificultad de Posada Paraíso, es el proceso de gestión interna y de reservación de habitaciones que genera una complicación cuando hay demasiadas solicitudes de reservas, lo cual ocurre semana con semana. Por lo que en muchas ocasiones se dificulta mantener el control interno de todos los aspectos de forma manual en libretas o en hojas de cálculo, provocando una deficiente gestión y atención al cliente, causando más tiempo de retraso y un mayor costo. Si un hotel no cuenta con un sistema para la gestión hotelera de su condominio es posible que los procesos de reservación de una habitación o de cualquier otro servicio de dicho hotel se vean afectados y, por lo tanto, las personas deseen acudir a un alojamiento diferente en el que los procesos puedan realizarse de manera rápida y efectiva, con poca pérdida de tiempo y con pocos trámites. Por el contrario, si un hotel cuenta con un sistema eficaz, con información clara, concisa y al que los clientes pueden acceder con gran facilidad, es seguro que las personas deseen buscar sus servicios gracias a todas las ventajas que dicha automatización trae consigo.

“Se ha estimado que las reservaciones en línea para hoteles a través de Internet crecen a pasos agigantados generando grandes utilidades a los hoteleros, de tal modo que la mayoría han incrementado sus ventas y reservaciones a través de este medio” (Ascanio, 2019). Un 85 % de las personas que visitan los sitios web de los hoteles han realizado su reservación en línea. Las estadísticas indican que el Internet y el uso de las aplicaciones web de reservas están dejando beneficios tangibles a las empresas.

Los expertos dicen que la industria hotelera es la que más se beneficia con toda esta tecnología, debido a que el Internet ha cambiado la manera en la que las personas planean sus viajes.

El objetivo principal de este trabajo fue desarrollar un sistema web que se encargue de administrar las reservaciones de las habitaciones en el hotel “Posada Paraíso”, además del cobro por los servicios utilizados por el cliente con la finalidad de mejorar el control y ofrecer un servicio de calidad al huésped.

II. METODOLOGÍA

El desarrollo adecuado del sistema propuesto mantiene todas las partes fundamentales de su composición de estructuras tecnológicas presentes durante la producción del software, considerando el control y homogeneidad.

“El lenguaje de programación PHP (Hypertext Preprocessor) es un lenguaje de código abierto muy popular especialmente adecuado para el desarrollo web y que puede ser incrustado en las páginas web” (The PHP Group, 2021). Es el pilar del sistema para la ejecución de transacciones que se ejecutan en la programación por lado del servidor, también permite activamente conectar a más tecnologías como la conexión dinámica a la base de datos usando el sistema de gestión de base de datos relacionales MySQL y el servidor Apache que proporciona un servidor seguro, eficiente y extensible para los servicios HTTP (Protocolo de transferencia de hipertextos) en sincronía con los estándares HTTP actuales (Oracle Corporation, 2021). Así mismo, el lenguaje de programación PHP permite la elaboración de las estructuras CRUD (Create, Read, Update, Delete) para la manipulación de datos sobre información almacenada del lado del cliente al servidor. Para la verificación del lado del cliente está presente la tecnología JavaScript que permite manipular los eventos en la página web. “El lenguaje de programación JavaScript suele ser un lenguaje estricto con las reglas de manipulación, pero que es de mucha utilidad para otorgar versatilidad dinámica a los aspectos fundamentales de visualización del usuario” (JavaScript, 2021). El control de información y datos se manipulan en el gestor de base de datos MySQL debido a su motor de búsqueda eficiente, que vuelve muy práctica la construcción de estructuras sólidas para el manejo de grandes cantidades de datos. “MySQL se ha convertido en una herramienta dinámica para el uso en pequeños y medianos proyectos por su facilidad de importación y exportación que permite llevar la base de datos a varios dispositivos para una correcta sesión de pruebas” (Bruegge & Dutoit, 2020).

El tiempo estimado para la elaboración del proyecto se conforma en un lapso de cuatro meses (marzo, abril, mayo y junio de 2021). Durante este periodo se llevó a cabo los diferentes procesos que a continuación se enlistan:

- *Análisis de la problemática: 2 semanas.*
- *Determinación de requerimientos: 2 semanas.*
- *Diseño de módulos: 2 semanas.*
- *Diseño y programación de la base de datos y el sitio web: 7 semanas*
- *Pruebas y corrección de errores: 2 semanas.*
- *Capacitación al personal del hotel: 1 semana.*

Para el desarrollo del proyecto se siguió una metodología clásica de desarrollo de software MVC, logrando que se minimice los efectos de cambios futuros en el sistema. El manejo de la arquitectura de tres capas MVC permite la separación de forma adecuada las responsabilidades, desacoplando el

código para ser entendible por secciones y no por bloque total, esta es iterativa e incremental, que combina los elementos del modelo lineal / secuencial con la filosofía interactiva de la construcción de prototipos que proporciona una plataforma para la evaluación. La metodología MVC es estructurada, lo que permite desarrollar y profundizar en cada paso de la mejor manera para poder alcanzar la finalización de cada etapa correctamente, la cual consta de ciclos sucesivos en los cuales, al término de cada ciclo el sistema incrementa en funcionalidad, otorgando sucesivamente completitud a un grupo de requerimientos (Jacobson, et al. 2019).

III. RESULTADOS

El proceso de análisis y desarrollo del sistema web acabo en las fechas y tiempo estimados para la verificación del producto por parte de los encargados del hotel y los creadores del sistema. El producto opta por un cumplimiento de forma activa a los requisitos funcionales y no funcionales establecidos al inicio del proyecto. La primera versión del software integro un total de 9 módulos en listados a continuación: módulo usuario, módulo perfil, módulo rol, módulo sesión, módulo recepción, módulo habitación, módulo clientes, módulo reporte y módulo tienda. Los principales módulos que contribuirán a la solución de la problemática planteada son el de recepción, habitación y clientes, ya que su función principal es de realizar la gestión completa para la reservación de habitaciones. Los módulos de reporte y tienda fueron añadidos por el equipo de desarrollo, permitirá mejorar la perspectiva de resultados aplicando operaciones estadísticas de todos los registros que se ingresen en los diferentes módulos de reservas. Por otro lado, la manera establecida para disponer de seguridad integral al inicio de sesión al sistema donde los niveles de usuario establecidos fueron administrador y recepcionista.

La siguiente fase abarcará el periodo de pruebas para la instalación y control definitivo del sistema de reservaciones. Mediante estas pruebas se comprobará que el sistema no presente ningún tipo de error en su ejecución y, del mismo modo, que cuente con una optimización adecuada para su manejo en distintos dispositivos. El lapso de tiempo de la etapa de pruebas dependerá de los errores a solucionar, se prevé que será de 3 semanas para su finalización. Cuando el software haya concluido todas las pruebas, se estima que su implementación tendrá un gran impacto para el mejoramiento de la administración del hotel, impulsado su economía y para recibir el mayor de los beneficios de forma progresiva.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Cada vez las distintas problemáticas se ven obligadas a mejorar el rendimiento de sus procesos y agilizar su administración. En el área hotelera cada vez los sistemas de software dominan muchas de las áreas para la optimización de tiempo y costos. El estudio específico de esta problemática dio a conocer que este mismo software puede ser llevado para ser adaptado e implementado en otros hoteles turísticos cercanos al área de estudio,

la única condición para la expansión del sistema es que la empresa receptora cuente con las posibilidades del compromiso para los buenos resultados que se determinara en la etapa de implementación. El impulso de software en la economía ecoturística beneficiara a las familias y trabajadores correspondientes, mientras que los futuros huéspedes queden satisfechos con el servicio ágil y rápido siempre desearan asistir al mismo hotel cada vez que se encuentren de vacaciones por el lugar.

Durante el desarrollo del proyecto se enfrentaron muchas dificultades, debido a que no solo se centró a ser un proyecto de investigación sino también de coordinación para un desarrollo de software a distancia. Los primeros días fueron difíciles debido a la organización con todos los integrantes del equipo, las reuniones se llevaban a cabo en la plataforma de Google Meet, muchas de las veces estos encuentros virtuales se veían afectados por diversos factores como la inestabilidad del Internet, falta de corriente eléctrica, cambios climáticos y situaciones familiares. Poco a poco el nivel de organización del trabajo mejoró y se vio reflejado en los avances diarios que se obtenían. Como estudiantes invertimos entre 6 a 8 horas al día en el desarrollo del software por medio de videollamadas, además cada integrante de invirtió horas extra de forma individual en el desarrollo de algún sector específico del software. Se comenzó la utilización de diferentes plataformas para respaldar nuestro código fuente como lo es Git y GitHub que nos permitió tener un control de versiones que principalmente era de ayuda cuando se presentaba un problema de usabilidad o de calidad.

Para recabar información de la empresa para delimitar los requerimientos se realizaban reuniones virtuales con todos los integrantes para que cada uno estuviera informado de las decisiones y procedimientos propuestos por ambas partes. La elaboración del proyecto fue de gran ayuda para ganar experiencia en el área de trabajo y la colaboración en equipo; que principalmente es de este modo como se trabajan en las industrias de los programadores y los sistemas computacionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfredo Ascanio Guevara, M. A. (2019). Administración turística y Hotelera. Ciudad de México: Trillas.
- Bruegge, B., & Dutoit, A. (2020). Ingeniería de Software Orientado a objetos. Mexico: Prentice Hall.
- Castillo, C. H. (2020). Calidad en el servicio. Universidad Anáhuac México: Trillas.
- Jacobson, I., Booch, G., & Rumbaugh, J. (2019). El Proceso Unificado de Desarrollo de Software. España: Addison Wesley.
- JavaScript. (Noviembre de 2021). JavaScript.com. Obtenido de <https://www.javascript.com/>
- Oracle Corporation. (Noviembre de 2021). MySQL. Obtenido de <https://www.mysql.com/>
- The PHP Group. (Noviembre de 2021). PHP. Obtenido de <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>

APLICACIÓN WEB PARA EL APRENDIZAJE DE EXPRESIONES REGULARES

U PETS WEB U TIAL KÁAMBAL U P'IS YA'ALAL

¹ Edgar Rolando Cupul Martín, a18016876@alumnos.uady.mx

² Cinhtia Maribel González Segura, gsegura@correo.uady.mx

³ Michel García García, michel.garcia@correo.uady.mx

⁴ Sergio Alejandro González Segura, sgonzalez@gmail.com

RESUMEN

Se presenta una aplicación web didáctica creada para apoyar el proceso de enseñanza aprendizaje de las expresiones regulares, uno de los temas fundamentales de la Teoría Computacional. Se describe el desarrollo de la aplicación, así como el análisis de la usabilidad realizado con base en la métrica System Usability Scale y un análisis cualitativo realizado desde la perspectiva de 17 usuarios potenciales del software. La aplicación fue desarrollada con las herramientas HTML5, Canvas, JavaScript y CSS. Las secciones del material son: introducción, fundamentos teóricos, ejemplos resueltos, actividades y evaluación. Los resultados cuantitativos obtenidos indican que el nivel de usabilidad de la aplicación es de 87.6 puntos, lo cual se interpreta positivamente. Por otro lado, los estudiantes opinaron que los contenidos resultan útiles para el aprendizaje de las expresiones regulares y algunos de ellos afirmaron que han utilizado la aplicación en varias ocasiones. Lo anterior permite concluir que con el uso de ésta se logra el objetivo de apoyar a los usuarios en el aprendizaje del tema planteado.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje
Software
Usabilidad
Web

KOOM T'AAN

Ku ts'a'abal k'aj óoltbil jump'éeel u nu'ukulil web didáctica beeta'an uti'al ka áanta'ak u meeyjulil u ka'ansa'al yéetel u ka'anal le expresiones regulares ku ya'ala'ale', jump'éeel ti' le nojbe'en ba'axo'ob ku taasik le Teoría Computacional xane'. Te'ela' ku tso'olol bix úchik u beeta'al le nu'ukulo', bey xan u xak'altuukulil ti' bix u k'a'abetkuunsa'al, úchik u máak'anta'al yéetel u p'isbe'enil System Usability Scale, yéetel xan jump'éeel u xak'altuukulil ti' ba'ax u ka'aj, úchik u ch'a' óolta'al ba'ax u tuukul 17 u túulul máak ku béeytal u meyajo'ob yéetel le software'o'. Le nu'ukulo' jbeeta'ab yéetel HTML5, Canvas, JavaScript yéetel CSS. U jaatslanjaatsile', leti' le je'elo'oba': u káajbal, u chuun tuukulilo'ob, e'esajilo'ob máak'anta'an tu beel, jejeláas meyajo'ob yéetel u p'iskaambalil. Le buka'aj jjóok' ti' le ba'axo'ob ts'o'ok u beeta'alo', ku chíikultike' u jach k'a'abetil bin le nu'ukulo' ku náakal tak 87.6 u p'éelel punto, le je'elo' ku na'ata'al bey jach ma'alob bine'. Ku ts'o'okole', tu ya'alaj bin le xoknáalo'obo' le ba'axo'ob ku taasiko' jach ma'alobtak uti'al ka ka'anak le expresiones regulareso', yéetel yaan xane' tu jets't'antajo'ob ts'o'ok bin u meyajo'ob yéetel le nu'ukulo' maanal ti' juntéen. Tuláakal le je'elo', ku beetik u ts'okt'anta'ale', le bin u k'a'abetkuunsa'alo' ku k'uchul u yáant tu beel le máaxo'ob u k'áat u kano'ob le ba'ax ts'o'ok u tso'ololo'

TAAN T'AANIL

Aprendizaje
Software
Usabilidad
Web

¹ Universidad Autónoma de Yucatán/Estudiante

^{2,3} Universidad Autónoma de Yucatán/Docente

⁴ Tecnológico Nacional de México, campus CENIDET/Estudiante

I. INTRODUCCIÓN

La asignatura Teoría de la computación forma parte del plan de estudios de diferentes carreras del área de ciencias exactas y tecnología, entre las que se encuentra la ingeniería de software ofertada por la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán. Esta asignatura es una de las que más dificultades presenta para los estudiantes del tercer semestre de la licenciatura en ciencias de la computación y en ingeniería de software (Colorado, 2020; González et al., 2012). Además, las expresiones regulares son consideradas un objetivo de aprendizaje en la actualidad para escuelas que manejen planes de estudios relacionados a la programación, ya que éstas pueden ser vistas como un lenguaje de programación más simple y estricto (Cox y Fisher, 2008). La primera unidad de esta asignatura abarca el tema las expresiones regulares, cuya comprensión resulta fundamental para el éxito de los temas siguientes. Para los estudiantes puede ser confuso el tema de los autómatas finitos, ya que cada persona tiene un perfil diferente para comprender, y se deben buscar los patrones correctos para que se puedan analizar fácilmente (Chapman et al., 2017).

Al respecto, se encontraron en la literatura algunas aplicaciones diseñadas para apoyar el aprendizaje de las expresiones regulares, tales como la aplicación SELFA (Castro-Schez et al., 2007), una aplicación desarrollada para verificar las soluciones de ejercicios pero sin describir el proceso de solución, la aplicación JLEFO (Gutiérrez et al., 2019) orientada al apoyo de la enseñanza de autómatas finitos y de expresiones regulares pero con mayor inclinación hacia los autómatas finitos; la herramienta JFLAP (Rodger, 2018) que permite la conversión de autómatas finitos a expresiones regulares, y una herramienta didáctica desarrollada en Flash (Pomol Acosta et al., 2013), la cual quedó obsoleta por el mismo motivo.

Otra aplicación que aborda el tema de las expresiones regulares es RegExpert, la cual fue desarrollada en la Universidad de Zagreb. Este es un proyecto centrado en la educación que provee una herramienta para construir expresiones regulares con soporte para monitorear a los alumnos. Presenta mejoras respecto a otras aplicaciones que fueron desarrolladas en la misma institución (Budiselic et al., 2007).

Cabe mencionar que no se ha encontrado una aplicación actual que contenga la teoría básica y se acompañe de actividades, ejercicios y evaluaciones interactivas suficientes para lograr un adecuado dominio del tema, razón por la cual se decidió desarrollar la aplicación que se presenta en este trabajo, denominada BOTER, la cual consiste en una herramienta

didáctica, interactiva y accesible desde la web, enfocada en apoyar el proceso de aprendizaje de las expresiones regulares. El objetivo de este trabajo es describir la aplicación BOTER y presentar el análisis de usabilidad y utilidad realizado desde un enfoque mixto.

II. METODOLOGÍA

La aplicación BOTER fue desarrollada considerando principios pedagógicos y también principios básicos de la usabilidad, entendida como el nivel de facilidad de uso de una aplicación (Nielsen, 1999). Para el diseño de la herramienta didáctica se realizó un análisis acerca de los conceptos teóricos y prácticos más importantes de las expresiones regulares. El desarrollo de la interfaz y las animaciones se realizaron con base en una versión previa de la aplicación (Pomol Acosta et al., 2013) que había sido desarrollado con el software de animación Adobe Flash CS5 y con Action Script 3.0, pero que actualmente se encuentra en desuso por cuestiones de seguridad.

El diseño y desarrollo de la aplicación BOTER se realizó utilizando el canvas de HTML5, CSS y Javascript, junto con un repositorio de GitHub para el manejo de versiones. El contenido de la aplicación fue actualizado incluyendo animaciones que permiten observar detalladamente el proceso de construcción y validación de una expresión regular. En la Figura 1 se ilustran algunas pantallas de la aplicación en desarrollo.

Figura 1
Menú y ejemplos de animaciones.



Nota. La imagen izquierda ilustra el menú principal. La imagen derecha muestra una pantalla de la animación que muestra la unión de dos expresiones regulares.

La información incluida en la aplicación se sintetizó a partir de las explicaciones textuales encontradas en diferentes libros y materiales de apoyo existentes en la literatura, realizando un conjunto de animaciones, con la finalidad de que el software le permita al estudiante mejorar la calidad de su aprendizaje de una forma más interactiva. Se incluyen animaciones detalladas que pretenden ilustrar las operaciones básicas que se emplean en la construcción de expresiones regulares: unión, concatenación y cerradura de Kleen o de estrella.

También se incluyen animaciones que explican el proceso de aceptación y rechazo de las palabras de un lenguaje a partir de la expresión regular que lo representa. Asimismo, se in-

cluye la explicación animada de la precedencia de operadores y su interpretación con ejemplos específicos. Las actividades y evaluación son interactivas, con retroalimentación inmediata para informar al usuario de manera oportuna, como se observa en la Figura 2.

Para evaluar la usabilidad de la aplicación BOTER, se distribuyó la dirección URL (Canché et al., 2021) a un grupo de 28 estudiantes inscritos en el curso actual de la asignatura Teoría de la computación (2021-2022), quienes utilizaron el software libremente y después respondieron un cuestionario basado en el instrumento SUS (System Usability Scale) diseñado por (Brooke, 2013) que consta de 10 preguntas cerradas, traducidas al español (Usability.gov, 2019) y adaptadas para su aplicación.

Figura 2
Pantallas que ilustran las secciones de ejercicios y de evaluación



Nota. La imagen izquierda ilustra un ejercicio y a la derecha se muestra la evaluación que consta de 10 reactivos con puntajes.

Las preguntas del instrumento SUS son las siguientes:

1. Creo que usaría BOTER frecuentemente.
2. Encuentro BOTER innecesariamente complejo.
3. Creo que el BOTER fue fácil de usar.
4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar BOTER.
5. Las funciones de BOTER web están bien integradas.
6. Creo que BOTER es muy inconsistente.
7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usarla en forma muy rápida.
8. Encuentro que BOTER es muy difícil de usar.
9. Me siento confiado al usar BOTER.
10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar BOTER.

Las opciones de respuesta basadas en una escala de Likert fueron del 1 al 5, donde 1 significa “en total desacuerdo” y 5 significa “totalmente de acuerdo. Las preguntas impares del instrumento se consideran positivas y las pares negativas, en el ámbito de la facilidad de uso del sistema.

El instrumento fue digitalizado mediante un formulario de Google y posteriormente se distribuyó al grupo de estudiantes que actualmente cursan la asignatura Teoría de la computación en el semestre agosto – diciembre 2021. El instrumento fue distribuido a los estudiantes a través de la plataforma Teams, mediante la dirección URL del formulario, al cual se añadió un espacio abierto para que los estudiantes pudieran expresar sus comentarios libremente. Respondieron de manera voluntaria 17 estudiantes, lo cual representa poco más del 60% de la población. El 23.5% de los participantes son mujeres y el 76.5% hombres, todos estudiantes de la licenciatura en ingeniería de software. El tiempo promedio de uso de la aplicación fue de 23 minutos, con una desviación estándar de 11, un mínimo de 5 y un máximo de 52 minutos.

III. RESULTADOS O AVANCES

Para obtener los resultados de la prueba de usabilidad mediante el algoritmo SUS, se sumaron los resultados promediados obtenidos de las respuestas de los usuarios participantes, considerando que las preguntas impares (1,3,5,7 y 9) tomarán el valor asignado por el usuario, y se le resta 1; los valores de las preguntas pares (2,4,6,8,10), serán de 5 menos el valor asignado en las respuestas proporcionadas. El resultado obtenido se multiplica por 2.5 para obtener el valor final (Brooke, 2013; Usability.gov, 2019). Las respuestas proporcionadas por los usuarios participantes, y las medias obtenidas a partir de los valores indicados se muestran en la Tabla 1, donde las respuestas dadas a los reactivos del instrumento se indican de R1 a R10 y los usuarios de U1 a U17. La última columna de la tabla muestra las medias aritméticas por reactivo.

Tabla 1
Resultados obtenidos en la prueba de usabilidad SUS.

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	SUS
U1	4	1	5	1	5	1	5	1	4	2	92.5
U2	3	1	3	1	1	4	4	1	2	1	62.5
U3	5	2	4	1	5	1	5	1	5	1	95
U4	5	3	5	2	5	1	4	1	4	1	87.5
U5	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
U6	5	3	5	5	5	1	5	1	4	1	82.5
U7	5	1	5	1	5	1	5	1	5	1	100
U8	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97.5
U9	4	1	3	2	4	2	5	2	4	2	77.5
U10	3	1	5	1	4	1	5	1	4	1	90
U11	5	1	5	1	4	1	5	1	5	4	90
U12	4	1	5	1	5	1	5	1	4	1	95
U13	3	4	4	2	3	2	2	1	4	2	62.5
U14	4	1	5	1	5	1	5	1	5	1	97.5
U15	4	5	5	2	4	2	5	2	5	2	75
U16	5	1	5	1	5	1	4	1	5	1	97.5
U17	4	1	5	1	5	1	5	1	5	5	87.5

Nota. Valores indicados por el usuario U_i para cada reactivo R_j del instrumento SUS.

Aplicando el algoritmo SUS, los valores se procesan considerando que, por cada usuario, la puntuación se obtiene con la fórmula:

$$SUS = [(P1-1)+(5-P2)+(P3-1)+(5-P4)+(P5-1)+(5-P6)+(P7-1)+(5-P8)+(P9-1)+(5-P10)] * 2.5$$

De la fórmula anterior, el promedio obtenido de los puntajes SUS es de 87.6 puntos, con una desviación estándar de 12 puntos, un valor mínimo de 62.5 y un máximo de 100. Es importante considerar que un puntaje mayor o igual a 70 en la prueba indica que la facilidad de uso del sistema es aceptable, mayor a 85 indica que es muy bueno y si se obtiene el máximo valor posible de 100 puntos sería interpretado como un excelente nivel de usabilidad (Brooke, 2013; Usability.gov, 2019).

Por otro lado, el análisis cualitativo realizado consistió en analizar los comentarios externados por los participantes, que se listan textualmente a continuación.

1. *“...considero que BOTER es de uso intuitivo y con una interfaz sumamente agradable. Todas las funciones que incluye fueron muy bien implementadas y, a mi parecer, no incluye ningún fallo, aunque sí me gustaría sugerir algo: que se implementen botones para acelerar la velocidad de la ejecución de las animaciones y también para detenerla (pausar) y volverla a iniciar (despausar)...”.*

2. *“...BOTER es fácil de usar y los recursos proporcionados hacen que el tema sea muy comprensible. Una sugerencia que podría dar sería el añadir un botón de pausa a las animaciones...”.*

3. *“Me agradó mucho este software, es muy dinámico y la información es muy clara. El contenido es muy bueno para aprender sobre el tema al igual que los ejercicios. La única sugerencia que daría es sobre dar un poco más de tiempo en el cronómetro para realizar las actividades”.*

4. *“Excelente trabajo. En general todo está muy bien. La información, los ejemplos y demás son bastante útiles. En cuanto a diseño UX/UI creo que podría mejorar un poco, por ejemplo, en la evaluación al querer seleccionar una opción no sabía muy bien donde hacer clic, cosa que no me pasó en el apartado de actividades”.*

5. *“En algunas preguntas creo que me daba error, aunque selecciono la respuesta correcta y en algunas partes me daba retroalimentación y en otras no. También había partes que no se visualizan bien en teléfonos móviles”.*

6. *“Si pudieran cambiar el color del texto ya que en mi computadora salían como en azul y el fondo era como gris oscuro y eso dificulta un poco la visión, por lo demás un tema muy entretenido y muy bien explicado”.*

7. *“La aplicación es muy buena, ayuda a los alumnos a practicar y a comprender con mayor facilidad el tema de las ER, creo innecesario el sonido al dar click”.*

8. *“Es una página relativamente fácil de usar y entender. Y muy buena para aprender los conceptos básicos de las Expresiones regulares”.*

9. *“Las animaciones se me hicieron un poco lentas. El generador de alfabetos y ER es una excelente idea y me pareció muy impresionante”.*

10. *“Me gustó mucho, me ayudó a comprender mejor algunos detalles que desconocía en los ejemplos dados, es muy dinámico y fácil de usar”.*

11. *“Considero que es práctica, nada compleja y muy completa para usar”.*

12. *“Ya había entrado anteriormente BOTER para aclarar dudas y me fue de mucha ayuda”.*

13. *“Sería muy bueno que incluyan el teorema de bombeo”.*

14. *“Es muy buena la aplicación”.*

15. *“Es una página relativamente fácil de usar y entender. Y muy buena para aprender los conceptos básicos de las Expresiones regulares”.*

16. *“La única recomendación sería dar un poco más de tiempo para realizar las actividades, creo que 15 segundos es muy poco y no se alcanza a entender la pregunta”.*

17. *“me pareció muy fácil de usar”.*

Analizando los comentarios, se obtuvieron los siguientes puntos para mejorar:

- Añadir botones que permitan controlar la velocidad de las animaciones.
- Aumentar el tiempo para responder los ejercicios de la evaluación.
- Corregir algunas respuestas del generador de expresiones.
- Implementar el diseño responsivo para la correcta visualización en móviles.

Actualmente, la aplicación continúa en desarrollo para atender los puntos anteriores en la siguiente versión, donde además de añadir botones que permitan regular la velocidad de las animaciones, también se está considerando la vinculación con un banco de preguntas que permita diversificar las opciones presentadas en cada ejecución de la aplicación.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la prueba de usabilidad aplicada indican que la versión actual del software posee un nivel de usabilidad “muy bueno”, categoría que corresponde al puntaje de más de 85 puntos. Asimismo, los comentarios externados por los estudiantes indican que la aplicación resulta atractiva y útil para el aprendizaje de las expresiones regulares. Por otro lado, se observa que el tiempo promedio de uso fue de casi media hora y el tiempo máximo de uso de poco menos de una hora, lo cual se podría interpretar como suficiente para explorar la aplicación de manera general.

A partir de lo anterior, se puede concluir que con el desarrollo de la aplicación BOTER se contribuye al aprendizaje de las expresiones regulares al proporcionar una herramienta novedosa e interactiva. Los resultados cuantitativos obtenidos indican que el nivel de usabilidad de la aplicación desarrollada es muy buena, de acuerdo con la clasificación de Brooke (2013). Asimismo, el análisis cualitativo parece indicar que la herramienta resulta interesante y útil para el usuario, en

el aprendizaje de las expresiones regulares. Sin embargo, es necesario realizar las modificaciones que incrementen el nivel de usabilidad del software, así como atender las observaciones de los usuarios.

Por otro lado, queda pendiente analizar los resultados que obtendrá el grupo de estudiantes que está interactuando con la aplicación BOTER y compararlas con los resultados obtenidos en años anteriores, siguiendo la misma metodología de enseñanza aprendizaje y en condiciones similares a las actuales.

Cabe mencionar que, uno de los retos que se afrontaron durante la pandemia por el COVID-19 fue la necesidad de realizar reuniones por videoconferencia, para respetar el confinamiento y aislamiento, por lo que las pruebas de usabilidad también fueron realizadas en esta modalidad. Sin embargo, aún en la virtualidad donde la comunicación no fluye de la misma manera que en la presencialidad, con el apoyo de diversas tecnologías se logró el desarrollo exitoso, tanto de la aplicación BOTER como del trabajo presentado.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo agradecen al Br. Alejandro Canché y al Br. Randy Castro por su colaboración en el desarrollo de la aplicación BOTER, a los estudiantes que participaron en la evaluación de usabilidad del software y a la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán por las facilidades otorgadas para la realización del proyecto registrado en el SISTPROY con la clave FMAT-2020-0005, del cual forma parte la aplicación. También se agradece al profesor de Lengua y Cultura maya Gerónimo Can por el apoyo con la traducción del resumen en lengua maya.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Brooke, J. (2013). SUS: A Retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Budiselic, I., Sribljic, S., y Popovic, M. (2007). RegExpert: A Tool for Visualization of Regular Expressions. 3.
- Canché, A., Castro, R., y González, C. (2021). BOTER. <https://alejandrocanche.github.io/projectExpresionesRegulares/>
- Castro-Schez, J., Del Castillo, E., y Hortolano, J. (2007). Una herramienta para la enseñanza y aprendizaje de lenguajes formales y teoría de autómatas. 379–386. <http://bioinfo.uib.es/~joemiro/aenui/procJenui/Jen2007/caunah.pdf>
- Chapman, C., Wang, P., y Stolee, K. T. (2017). Exploring regular expression comprehension. 2017 32nd IEEE/ACM International Conference on Automated Software Engineering (ASE), 405–416. <https://doi.org/10.1109/ASE.2017.8115653>
- Colorado, M. (2020). Compendio y Desarrollo de Herramientas Digitales para Apoyar la Enseñanza-Aprendizaje-Evaluación en Ingeniería de Software [Tesis individual para obtener el grado de Licenciado en ciencias de la computación]. Universidad Autónoma de Yucatán.
- Cox, A., y Fisher, M. (2008). Examining Programmer's Cognitive Skills Using Regular Language. 8. <https://doi.org/10.1109/ACHL.2008.33>
- González, C., Montañez May, T., Chí Pech, V., Miranda Palma, C., y González Segura, S. (2012). Analysis of subjects with greater difficulty for university students in the area of computer science. *International Journal of Computer Science and Network Security*, 12(10), 1–6.
- Gutierrez, O., Martínez, M., Xolio, J., Hernández, M., y Salazar, A. (2019). JLEFO: una herramienta para el aprendizaje de lenguajes y autómatas. *Revista Ingeniantes*, 6(2), 115–121.
- Nielsen, J. (1999). User Interface Directions for the Web. *Commun. ACM*, 42(1), 65–72. <https://doi.org/10.1145/291469.291470>
- Pomol A., R. B., González Segura, C. M., y González Segura, S. A. (2013). Una herramienta didáctica para el aprendizaje interactivo de expresiones regulares. 38–43. <http://hdl.handle.net/20.500.11818/804>
- Rodger, S. (2018). JFLAP Duke University. <https://www.jflap.org/>
- Usability.gov. (2019). System Usability Scale (SUS). <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>

APPKA'ANSAJ: HERRAMIENTA MÓVIL MULTIPLATAFORMA PARA EL APRENDIZAJE Y PRESERVACIÓN DE LA LENGUA MAYA

APPKA'ANSAJ: NU'UKULA' MÓVIL MULTIPLATAFORMA YO'OSAL LE KAAMBAL ' YÉETEL ICHIL KUXTAL TI' LE MAAYA MAYA

¹ Carlos Alberto Requena Requena, axrequena04@gmail.com

² Cinhtia Maribel González Segura, gsegura@correo.uady.mx

³ Michel García García, michel.garcia@correo.uady.mx

⁴ Maximiliano Canché Euan, mcanche@dcc.uchile.cl

RESUMEN

Se presenta una propuesta de investigación que consiste en el desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma, enfocada en la enseñanza y aprendizaje de la lengua maya. Mediante el uso de la aplicación que se desarrollará, se pretende motivar a los usuarios en el aprendizaje de esta lengua. Se describe el diseño instruccional de la aplicación, basada en el contenido y la interfaz centrada en el usuario, como punto de partida para el análisis de usabilidad que se realizará antes de desarrollar la aplicación. El diseño de la investigación propuesta es correlacional con un enfoque mixto, se aplicará un pretest y postest en un caso de estudio, donde la población objetivo está conformada por adultos jóvenes considerados usuarios potenciales del software. El diseño de la aplicación consiste en una interfaz lúdica realizada con ayuda de la herramienta Xamarin; la aplicación Appka'ansaj incluirá historias, actividades, videos y juegos, además de otros elementos multimedia como voces, imágenes y textos. La validación del software se realizará mediante un estudio mixto, cuya parte cuantitativa se basará en la usabilidad del software y la parte cualitativa en la opinión de los participantes con respecto a la utilidad y motivación de la aplicación para el aprendizaje de la lengua maya.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje
Maya
Móvil
Multiplataforma

KOOM T'AAN

Ku e'sa'aj jun p'eel kaxan tsikbal ti'al u meyajta'al jun p'eel aplicacion movil ti'al jejelas tu'ux ku meyaj, tukla'an ti'al u ka'ansaj yeetel u ti'al kaambal maaya t'aan. Yéetel le aplicacion kun béetk'alo' táak u ts'a óol ti' le wíniko'obo' ti'al u kaambesal le t'aana'. Ku tsóoloj u bix kun meyaj máak yéetel le aplicaciono' yetel tu láakal bax yanti' yéetel u bix ilk'aja tukulk'aja'an yo'olal le wínik kun meyaj yéetelo', ti' ku chúnunul ti'al ka'a tukulk'ajak le u bix kun béetk'ajal ti'al u meyaj máak iichil táanij u béetk'ajal le aplicaciono'.

Le bix béetk'ajanil le kaxan tsikbal ku ya'alk'aja te'ela' correlacional yéetel u enfoque xa'ak'an, yáan u yáax táanij ts'abal jun p'eel túuntaj ka'anbale' ts'o'okole' ku ts'abal la' jun p'eel túuntaj ka'anbal en un caso de estudio, le wíniko'ob kun p'íisbilo'ob u na'ato'obo' paapal nojoch wíinko'ob tukulk'aja'ane' leti'o'ob kun sen meyajo'ob yéetel le aplicaciono'. Le aplicaciono' béetk'ajan ti'al ka'a iilk'ajal béey ti' u báaxal máake' béetk'aja'an yéetel Xamarin nu'ukul; le aplicacion AppKa'ansajo' yáanti' k'ajlay, sa'ak óolal, cha'anbilal yéetel báaxbi, yéetel ya'abkach ba'alo'ob ti'al u u'yibil, ochelo'ob yéetel ts'íibo'ob. Le bix kun alk'aja wa ma'alob le aplicaciono' yáan u béetk'ajal yéetel jun p'eel xa'ak'an kaxan tsikbal, túux u jáats cuantitativae' yáan u béetk'ajal yo'ok'lal bix u meyaj máak yéetel le softwareo' yéetel u ja'ats cualitativae' u t'aan le máaxo'ob kun ta'akpajlo'obo' yo'olal u biilal yéetel ts'a óol le aplicacion ti'al kaambal maaya t'aano'.

TAAN T'AANIL

Aprendizaje
Maya
Móvil
Multiplataforma

¹ Estudiante de la Unidad Multidisciplinaria Tizimin de la Universidad Autónoma de Yucatán.

^{2 y 3} Docente de la Unidad Multidisciplinaria Tizimin de la Universidad Autónoma de Yucatán.

⁴ Estudiante de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.



I. INTRODUCCIÓN

En nuestro país existe una gran diversidad de idiomas indígenas que con el paso de los años va en decremento el número de hablantes por idioma y ha habido casos en los cuales el idioma ha muerto o se ha extinguido, esto se debe a que las nuevas generaciones se interesan muy poco en el aprendizaje de los idiomas indígenas, mayormente no lo hablan por pena o por el miedo a ser discriminados. Este problema es conocido, ya que a escala mundial están desapareciendo lenguas locales y minoritarias que por lo común tienen pocos hablantes (Terborg Schmidt et al., 2015).

Al respecto, desde los inicios de los años noventa se han hecho advertencias serias en el ambiente de la lingüística sobre el peligro de extinción de muchas lenguas minoritarias (Crystal, 2001). “Si bien es cierto que la selección natural afligió las lenguas desde su existencia, nunca antes alcanzó este fenómeno una dimensión tan alarmante como hoy, de los aproximadamente 5000 lenguas que todavía existen en el mundo, muere 25 cada año, pues su ritmo de desaparición se ha ido acelerando vertiginosamente” (Heike Grunhn, 2001). Esto significa que más de la mitad de las lenguas que se hablan en la actualidad, podrían llegar a desaparecer (Arroba, 2009)

Por otro lado, la llegada de las TICs, ha generado un cambio radical social y cultural en todos los ámbitos, incluyendo la educación; los estudiantes que están sujetos a esta nueva era, necesitan interactuar con las nuevas herramientas para motivar su aprendizaje, porque los cambios en el sistema cultural producen nuevas competencias y necesidades (Acosta Vásquez et al., 2014)

Es indudable que el maya yucateco y el resto de las lenguas originarias son verdaderamente valiosas y es importante que no se dejen de hablar, que se sigan fortaleciendo para que no suceda lo mismo que ocurrió con otras lenguas hoy muertas. En las comunidades mayas la lengua es viva, así como sus tradiciones y costumbres, aunque con el paso de los años va transformándose (Pool y others, 2017). Por lo tanto, hay que estar orgullosos de nuestro país y de su variedad lingüística por ello hay que hacer algo al respecto para poder preservar los idiomas indígenas.

Por otro lado, los dispositivos móviles son cada vez más accesibles, tal como lo demuestran los censos realizados en diciembre del 2013, donde se observa que el 66% de los usuarios descarga aplicaciones, generalmente de redes sociales, entre las que se encuentran aplicaciones educativas. Estas aplicaciones pueden ser un gran apoyo para fomentar el autoaprendizaje en personas de temprana edad, más aún si se considera que los niños adquieren estos conocimientos de manera más fácil. En el presente contexto en que la globalización ha estrechado el contacto multicultural, aprender un segundo idioma, o ser políglota, da mayores oportunidades de desarrollo profesional; ese conocimiento es un elemento que muchas empresas piden a su personal (Alfredo-Badillo et al., 2015).

Al ser una aplicación móvil se podrá liberar el acceso a ella desde cualquier parte del mundo, impulsando a que el aprendizaje del idioma sea global. De esta manera, se pretende que el software permita la introducción del idioma en la educación de una manera más fácil y amena.

El idioma maya es un idioma indígena que con el paso del tiempo ha estado quedando en desuso debido a que las nuevas generaciones ya no lo hablan, se ha perdido el interés de continuar hablando y preservando el idioma. Esto en parte se debe a que los padres de familia no inculcan el aprendizaje a los hijos por el miedo a que vayan a ser discriminado o bien sea una limitante para desempeñarse o desarrollarse en la sociedad y en el campo laboral, lo cual es falso, hablar algún idioma indígena no implica que vaya a ser una limitante en la vida. Los noolo'ob (abuelos) jamás tuvieron vergüenza en hablar su idioma natal, pero algunas comunidades mayas actuales prefieren el castellano antes que su lengua originaria. Ante esta situación es importante dignificar la lengua y la cultura maya en la enseñanza, trasladándolas al aula como sujetos de estudio (Pool y others, 2017).

La secretaría de Educación Pública (SEP) reconoce y fortalece la diversidad lingüística y cultural del país e incorpora al Modelo Educativo las asignaturas: Lengua Materna, Lengua Indígena, como una propuesta que busca contribuir a garantizar los derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, expresados en la Ley General de Derechos Lingüísticos de los Pueblos Indígenas, así como el desarrollo integral de la niñez indígena (SEP, 2017)

Las nuevas tecnologías permiten realizar un análisis de las funciones de los artefactos, procesos y sistemas tecnológicos en la búsqueda de una solución a los problemas y necesidades humanas. Su trascendencia cultural supone replantear una sociedad tolerante y diversa, capaz de compensar desigualdades (Morales Pérez, 2015).

Actualmente, la gente joven o las nuevas generaciones se encuentran muy sumergidos en el mundo de la tecnología, es por ello que se observa como área de oportunidad esta situación y se propone aprovechar el uso de las herramientas tecnológicas para fomentar el aprendizaje de los idiomas indígenas que cada vez se encuentran más en peligro de extinción, en particular la lengua maya.

La tecnología avanza rápidamente y las herramientas para el aprendizaje de idiomas aumenta cada vez más, sin embargo, aún no hay alguna que se enfoque en los idiomas indígenas o en alguna de los idiomas indígenas de nuestro país.

Con respecto a los objetivos de la investigación se espera que los resultados sean positivos, ya que, hoy en día los niños y los jóvenes están cada vez más inmersos en la tecnología lo cual es excelente, puesto que, les parecerá más interesante aprender mediante un dispositivo móvil (celulares, computadoras) por lo que implementando la AppKa'ansaj para el idioma maya, los Líderes podrían tener un mejor aprendizaje.

Existen otros medios para el aprendizaje de la lengua maya, sin embargo, no son lo suficientemente sofisticados como para asegurar un aprendizaje sólido ya que para aprender un idioma también se requiere de escuchar la pronunciación. El diccionario maya en línea “Diccionario Básico Español-Maya-Español” elaborado por la Uady (Universidad Autónoma de Yucatán, 1992) esta excelente en cuanto al aprendizaje de la escritura del idioma maya sin embargo, le falta contener frases o dialogo de uso cotidiano en forma de audio o vídeo para que haya un aprendizaje más visual.

Como otra fuente de aprendizaje de la lengua maya se encuentra el diccionario maya digital de la Universidad de Quintana Roo “Diccionario introductorio” (Gómez, 2009) cuenta con una excelente cantidad de palabras en maya. Sin embargo, solo contiene la traducción y no contiene audios ni vídeos que fortalezcan el aprendizaje del idioma, el diccionario no es muy didáctico y así no fomenta la inclusión con las diferentes formas de aprendizaje.

Existe una aplicación denominada “Curso de maya I” (Gómez, 2005) bastante buena para el aprendizaje de la lengua maya, pero solo abarca el nivel principiante, no contiene mucho sobre el idioma maya, el contenido realmente es algo básico y su principal desventaja es que solo se ejecuta en una PC, y no mucha gente tiene acceso a una PC.

Al indagar en busca de alguna herramienta para el aprendizaje del idioma maya y no encontrando alguna que ofrezca mayor beneficio y con respecto a los detalles que se encontraron con las herramientas ya antes mencionadas se ha tomado la decisión de crear una aplicación denominada AppKa'ansaj lo cual se supone que tenga mayores beneficios, que sea accesible en cualquier dispositivo Android y IOS, que sea más didáctico y tenga fines pedagógicos para la enseñanza del

idioma a las nuevas generaciones desde temprana edad para que lo puedan aplicar en la vida cotidiana.

Se propone realizar una investigación para saber qué tan factible es que con el uso de un software que se pretende desarrollar, denominado AppKa'ansaj, la gente pueda aprender el idioma maya. Se propone realizar la investigación con un grupo de Líderes para la Educación Comunitaria del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) Tizimín, como población de estudio. Se ha tomado la decisión de trabajar con este grupo debido a que la aplicación que se propone desarrollar sería de utilidad para ellos, quienes podrían implementar el uso de la aplicación para la enseñanza-aprendizaje del idioma con los alumnos que estén a su cargo, apoyando así a la preservación del idioma al transmitirlo a las nuevas generaciones.

Considerando lo anterior, surge la pregunta de investigación: ¿La aplicación AppKa'ansaj, que se desarrollará para apoyar el aprendizaje de la lengua maya, ayudará a la preservación de este idioma entre los Líderes para la Educación Comunitaria? Para responderla, se plantean los siguientes objetivos.

Analizar la influencia que tiene el uso de la aplicación AppKa'ansaj, que se desarrollará como apoyo para el aprendizaje y fomento de la valoración de la lengua maya, así como la utilidad y usabilidad del software.

- Describir la situación actual de opiniones y actitudes respecto a la introducción de las TIC y, en este caso, un sistema software en un contexto concreto.
- Desarrollar la aplicación AppKa'ansaj, a partir del análisis previo realizado
- Determinar la utilidad y usabilidad del software AppKa'ansaj como herramienta para apoyar el aprendizaje del idioma maya.
- Fomentar la valoración del idioma maya a través de la aplicación AppKa'ansaj.

II. METODOLOGÍA

Se propone realizar un estudio cuantitativo experimental con el grupo de Líderes para la Educación Comunitaria del CONAFE de Tizimín, Yucatán, el cual consta de un grupo muestra de entre 25 a 30 personas, quienes estén inscritos en el ciclo escolar 2021-2022, incluirá a ambos sexos masculino y femenino. La invitación será abierta y la participación de los líderes será de forma voluntaria. Para este estudio se tomará en cuenta el nivel de dominio que se tiene del idioma para poder seleccionar el grupo de Líderes, se le dará prioridad a los que no hablan el idioma para poder saber de una manera más acertada que tan confiable será la implementación de la aplicación para el aprendizaje del idioma maya.

Este estudio es de tipo experimental puro, se realizará un pre-test y un pos-test esto para identificar el nivel de dificultad o dominio que tienen los Líderes antes de realizar la intervención y así poder atacar la problemática, además de realizar una comparación de los resultados y así poder determinar si el experimento tuvo éxito o no, se concluirá que se tuvo éxito cuando los Líderes seleccionados hayan tenido un aprendizaje relevante del idioma después de un lapso de 4 meses de haber utilizado la aplicación, en este caso que entiendan o puedan decir algunas frases en maya o bien que puedan entablar un pequeño diálogo en el idioma en cuestión. Con base a esto se podrá concluir si la aplicación AppKa'ansaj es eficiente para el aprendizaje del idioma maya.

Para la experimentación el investigador será el encargado de dirigir las actividades a realizar, donde la primera de ellas será el pre-test para medir el nivel de conocimiento del Líder en el idioma e identificar su ritmo y modo de aprendizaje, para luego y de ser necesario ajustar las actividades planeadas. Posteriormente se procederá a trabajar con la herramienta tecnológica lo cual es una herramienta didáctica que facilita la comprensión y aprendizaje del idioma maya, esto se irá realizando durante el transcurso de todo el ciclo escolar para poder llegar a una conclusión más verídica.

Al finalizar el ciclo escolar la experimentación también se terminará por lo cual posteriormente se realizará el post-test para identificar los avances y mejoras del alumnado, para finalizar se procederá a realizar un contraste del pre-test con respecto al pos-test para saber si realmente hubo un cambio significativo con respecto a la comprensión y aprendizaje del idioma con base al sistema software implementado.

Para la recolección de datos se irá registrando el trabajo que realizarán los Líderes cada determinado tiempo esto para tener una mayor evidencia de los resultados que se irán obteniendo en el transcurso de la investigación. Las actividades del estudio se llevarán a cabo en el centro de trabajo de la institución elegida. Los datos personales de los Líderes seleccionados permanecerán en anonimato para velar por la integridad de estos.

III. RESULTADOS

La aplicación AppKa'ansaj será desarrollada con ayuda de la herramienta Xamarin, lo cual se decidió después de realizar un estudio y evaluación sobre cuáles son las herramientas más adecuadas para desarrollar dicha aplicación, ya que, debía cumplir con los requerimientos de ser un ambiente de desarrollo multiplataforma y que ofrezca mayor beneficio que otras herramientas y como resultado del estudio se obtuvo un cuadro comparativo. El diseño de la interfaz fue realizado con ayuda de la herramienta Justmind, la cual permite trabajar con los prototipos de la interfaz. Como parte del diseño de la aplicación AppKa'ansaj se han considerado varios apartados donde el usuario podrá navegar para disfrutar de un

aprendizaje del idioma Maya de forma más interactiva y lúdica. En Figura 1, se aprecia (a) la pantalla principal de la aplicación que se muestra antes del menú de actividades disponibles para realizar, (b) el abecedario del idioma maya en el cual se podrá escuchar la pronunciación de las letras que tienen apostrofe para que el usuario vaya aprendiendo y familiarizándose más con el idioma, por ejemplo, en “Palabras”, se abrirá el apartado “Familia de palabras”. (c) el menú de las opciones disponibles para ver de manera más visual un conjunto de imágenes que al darle clic sobre la imagen mostrará el nombre en maya y se tendrá la posibilidad de escuchar cómo se pronuncia, y (d) un apartado donde estarán disponibles algunos vídeos que podrían apoyar en el proceso de aprendizaje.

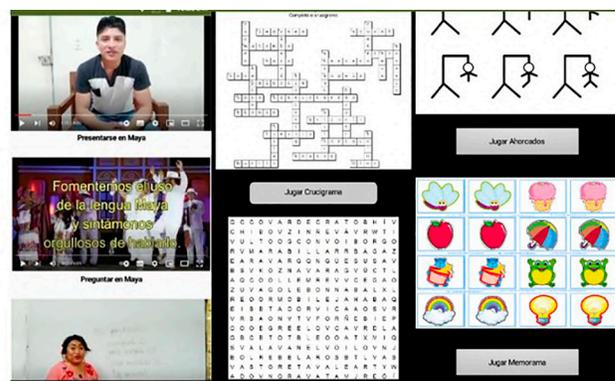
Figura 1. Ejemplos de pantallas de la aplicación Appka'ansaj.



Nota: (a) Bienvenida. (b) Menú principal. (c) Familia de palabras. (d) Partes del cuerpo.

A modo de submenús del menú principal, se podrá acceder a un apartado donde estarán disponibles minijuegos con los que se pretende hacer más entretenido y dinámico el aprendizaje del idioma: los minijuegos como crucigramas, sopa de letras, ahorcados, memoramas, entre otros, ejemplificados en la Figura 2.

Figura 2. Submenú del menú principal de la aplicación.



Nota: (a) Videos, (b) Sopa de letras y crucigrama, (c) juegos del ahorcado y memorama.

Parte de los resultados que está pendiente por analizar gira en torno al análisis de los efectos que tiene el uso de la aplicación en desarrollo con respecto al aprendizaje de la lengua maya, así como la usabilidad y utilidad de la aplicación.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En este trabajo se ha presentado una propuesta de investigación cuyo objetivo está orientado al desarrollo y evaluación de una aplicación móvil para apoyar el proceso de aprendizaje de la lengua maya. Los avances que se tienen hasta el momento están relacionados con la interfaz del usuario, a partir de lo cual se realizará el análisis de usabilidad y posteriormente el desarrollo de la aplicación.

Como parte de los avances logrados a la fecha, se describió el estado del arte y la situación actual que prevalece en torno a las opiniones y actitudes del contexto general de la población en torno a la cultura maya y en particular en torno a la lengua maya.

Los avances presentados en el diseño de la aplicación muestran las principales diferencias existentes con respecto a los escasos materiales encontrados en la literatura, principalmente basada en libros y diccionarios disponibles desde páginas web. Actualmente, la propuesta se encuentra en desarrollo como medio de titulación por tesis individual en opción al título de licenciado en Ingeniería de Software.

Como trabajo futuro resta analizar la usabilidad del diseño de la interfaz con apoyo de la población del grupo de Líderes para la Educación Comunitaria del CONAFE de Tizimín, Yucatán, el cual consta de un grupo muestra de entre 25 a 30 personas.

Posteriormente se desarrollará e implementará la aplicación denominada AppKa'ansaj y se validará la utilidad de esta como herramienta para apoyar el aprendizaje de la lengua maya, así como la usabilidad y la efectividad en el fomento de la valoración del idioma maya.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta V, E., Duque Montoya, C. A., y Ríos Maya, J. M. (2014). Las tics y su influencia en la enseñanza y aprendizaje de la lengua castellana en los grados 6 y 7 de la IE maestro Pedro Nel Gómez.
- Alfredo-Badillo, I., Sarmiento, E., Atonal, E., y Arellano, J. (2015). Aplicación móvil para la automatización del método explicativo-ilustrativo para la enseñanza de idiomas. *Programación Matemática y Software*, 7(2). <http://www.progmat.uaem.mx:8080/Vol7num2/vol7num2art1.pdf>
- Arroba, M. E. S. (2009). Migración y pérdida de la lengua maya en Quintana Roo. *Migración y políticas públicas*, 397-citation_lastpage.
- Crystal, D. (2001). *La muerte de las lenguas*. Ediciones AKAL.
- Gómez, J. (2005). *Maaya T'aaan Jump'eel (Método para el aprendizaje de la Lengua Maya – Curso I, II, III y IV) [Educativa]*. Maaya T'aaan Jump'eel. <https://gramaticasytextosdelasgrandesculturas.wordpress.com/2015/11/03/maaya-taan-jumpeel-metodo-para-el-aprendizaje-de-la-lengua-maya-curso-i-ii-iii-y-iv/>
- Gómez, J. (2009). *Diccionario introductorio español-maya-español*. Universidad de Quintana Roo. <https://www.uqroo.mx/libros/maya/diccionario.pdf>
- Heike Grunhn, D. (2001). RESEÑA DE “HALTE Á LA MORT DES LANGUES” DE CLAUDE HAGÉGE. *La Lámpara de Diogenes. Revista semestral de Filosofía*, 2(número 004), 43–44.
- Morales P, S. P. (2015). *Aplicación móvil como herramienta de apoyo en el aprendizaje del nivel uno de la Lengua Maya Q'EQCHI' impartido en Calusac. [PhD Thesis]*. Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Pool, R. M. C. y others. (2017). *La vida de los pueblos mayas de Yucatán, México: Lengua y Enseñanza de la Lengua Maya*. Americania: *Revista de Estudios Latinoamericanos*, 103–117.
- SEP. (2017). *Aprendizajes Claves para la Educación Integral*. Autor México.
- Terborg S., R., García Landa, L., Trujillo Tamez, I., Valázquez, V., Rico Lemus, G., Neri, L., Bermeo, V., y Cantú Bolán, B. (2015). *Muerte y vitalidad de lenguas indígenas y las presiones sobre sus hablantes*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Universidad Autónoma de Yucatán. (1992). *Diccionario básico español-maya-español [Educativa]*. *Diccionario básico español-maya-español*. <https://www.mayas.uady.mx/diccionario/index.html>

The background of the entire page is a repeating geometric pattern in shades of green. The pattern consists of interlocking squares and diamonds, creating a complex, woven texture. The colors range from a light, pale green to a slightly darker, more vibrant green.

EJE TEMÁTICO:
Investigación

ESTUDIO DE RIESGO EN EL MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES EN UN CENTRO DE ACOPIO DE VALLADOLID

U XOOK SAJBE'ENIL ICHIL MEYANIL YALAB BA'ALIL MINA'AN U LAAK ICHIL CHUMUK BAKUNAJ TI' VALLADOLID

¹ Anastacia de Jesús Ciau Tuz1, ciauanastacia47@gmail.com

² Delghi Yudire Ruiz Patrón2, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ José Efraín Ramírez Benítez3, jeramire@uacam.mx

⁴ Rosana Cauich Hau4, rosana.ch@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La regulación en materia de residuos de manejo especial ha presentado pocos cambios en el país, México, únicamente las entidades federativas como la Ciudad de México y Jalisco son las que han trabajado en las modificaciones sobre su regulación (SEMARNAT, 2020). El municipio de Valladolid cuenta con siete centros de acopio, dichas instalaciones representan la parte intermedia y el elemento clave entre aquel que genera los residuos y la cadena de valorización, en su mayoría operan bajo condiciones inadecuadas que pueden implicar un riesgo. El objetivo de este estudio fue determinar el riesgo ambiental de un centro de acopio de la ciudad de Valladolid, Yucatán. El trabajo desarrollado fue de tipo descriptivo-explicativo de corte transversal. El método de recolección de información se realizó mediante la técnica de la observación, evidencias objetivas usando como instrumentos cuestionarios y listas de verificación para diagnosticar a la empresa mediante técnicas de gestión ambiental. Se realizaron análisis fisicoquímicos (pH) y bioensayos de toxicidad con el suelo. Se aplicaron criterios de la evaluación de riesgos ambientales (análisis, evaluación y caracterización). Como resultado, el centro de acopio tiene un Riesgo Ambiental del 26.25 % identificado como riesgo moderado. Se concluye de manera general que, si hay un riesgo ambiental asociado al manejo de los residuos especiales en el centro de acopio estudiado, pues no cumple con todos los requisitos para la operación y el manejo de residuos especiales.

PALABRAS CLAVE

Auditoría,
Bioensayos,
Residuos,
Riesgo.

KOOM T'ÀANIL

U tooala'an ichil meyejil yalab ba'alil mina'an u laak beyo' jach u p'it keexil yaan ichil Noj lu'um Mejikoe' chèn u noj kaajilo'ob Jaliskoe' k meyajob'ob ichil le jèelpax tooala'an (Semarnat, 2020) U Mèek Taan Kaajil Valladolid yaant' uk p'èel chumuk bakunaj le tu'ux k meyajob'ob chen u jaats yaan yèetel baàlil k ts'aik yalab ba'alo'ob mina'an ts'òolmalil men ku paajtalil u yaantal u sajbeènil.

U beet meyajaj' tial u xookbil sajbe'enil u yòosal u yalab ba'alil yaan Valladolid, Yucatàn. le meyajaj' tooool yèetel nukbesaj bey xoota'an ichil trasversal bey xan ichil mòol tsiikbaj tu'ux k wilaj ichil k'aat chi' tu'ux bey xàan jach màan ilbij tial u pàajtal tooool. Gestión ambiental. Meetaj analisis'o'òb, fisicoquímicos (PH) yèetel bioensayo'ob ti' k'aasil lu'um. Ts'aabij u ts'ek t'ään tial u wilaj ba'ax ku yùuchul ichil le sajbe'enil le tu'ux ku meyajob'ob ichil le yòok'òol kaab. analisis'o'ob, piiso'ob ichil chumuk sabe'enjil ichil laakal kaab ti' (26.25) tu'ux k ya'ala jach jum p'it ikil sàabe'enjil ku ts'o'okòol, yòosal u yalab baàlil jach mina'an u laak beyo'.

TAAN T'ÀANIL

Auditoría,
Bioensayos,
Yalab.

¹ Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Estudiante

² Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Docente

³ Universidad Autónoma de Campeche/ Docente



I. INTRODUCCIÓN

En México existe infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, sin embargo, la mayoría de los Estados en el país carecen de un marco jurídico para que estos sitios sean regulados. Los centros de acopio en su mayoría operan bajo condiciones inadecuadas, pues juegan un papel importante dentro de la Gestión Integral de los Residuos.

Según el Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (2020), se observaron deficiencias relacionadas al manejo y gestión ambiental de los residuos en las entidades federativas, entre los que se pueden destacar:

- Un 94% de las entidades federales carecen de registro de inventario de Residuos de Manejo Especial (RME). Entre el 6% restante se encuentran los estados de Guanajuato y Ciudad de México.
- Un 28% de los estados no cuentan con secciones asociadas al registro de los RME en sus trámites de Cédulas de Operación Anual (COA).

Por otra parte, el municipio de Valladolid, Yucatán, cuenta con un manejo poco eficiente de los residuos sólidos (Dzib, Aguilar y Ruiz, 2020), hay poca comunicación con el gobierno local del municipio y los centros de acopio se han incrementado considerablemente en el municipio, por lo que, se ve la necesidad de desarrollar procedimientos para que se regularicen y cumplan con las normativas establecidos para su operación y manejo.

El impacto social con base en la información permitirá diseñar estrategias para el manejo de RME, disminuir los riesgos a la población, prevenir situaciones de emergencia ambiental, promover responsabilidad de selección y separación de los residuos para un manejo eficiente en el municipio.

Es por ello que el objetivo principal de este proyecto fue “Determinar el riesgo ambiental en un centro de acopio de Residuos de Manejo Especial de Valladolid”.

II. METODOLOGÍA

La zona de estudio se centró en el municipio de Valladolid, Yucatán, que se encuentra ubicada en medio de dos ciudades importantes, Mérida y Cancún, a 160 kilómetros de distancia. El estudio realizado es de tipo mixta, es decir, cualitativa y cuantitativa. Por la profundidad del proyecto se considera descriptiva-explicativa de corte transversal.

El presente estudio se realizó en tres etapas que se explican a continuación.

Primera etapa

En esta etapa se realizó la identificación del manejo de los residuos especiales y un diagnóstico operativo mediante técnicas de gestión ambiental, utilizando como herramienta la auditoría ambiental que constó de tres fases; planeación, ejecución e informe de auditoría. Otro instrumento utilizado fue un cuestionario que se dividió en cuatro secciones; la primera sección fue preguntas de datos generales de la empresa, la segunda sección abarcó criterios de operación, la tercera sobre conocimiento en materia de residuos y la sección cuatro abarcó preguntas sobre el equipo básico de la empresa.

Con la información obtenida del cuestionario y visita a la empresa se procedió al diseño de listas de verificación en donde se tomó como base importante la Ley General Para La Gestión Integral de Los Residuos, (2003) y su reglamento. La Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán (2013) y su reglamento. También se hizo la revisión del Reglamento municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de Valladolid, Yucatán, (2018), así como de la NOM-161-SEMARNAT-2011. Las listas de verificación permitieron levantar información en materia residuos de manejo especial (RME), residuos peligrosos (RP), materia de agua (Ley Orgánica de la Junta de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán, 2019), suelo y subsuelo (Reglamento de La Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos, 1988), por último, riesgo ambiental (NOM-001-STPS-2008, NOM-002-STPS-2010, NOM-017-STPS-2008 y NOM-026-STPS-2008).

Segunda etapa

En esta segunda etapa se realizaron análisis fisicoquímicos y bioensayos de toxicidad. Como control se tomó una muestra patrón (M.P) de suelo fuera de la zona de riesgo y se tomaron seis muestras en la zona de probable riesgo (M.1, M.2, M.3, M.4, M.5). Se colectó un kg de suelo, a una profundidad de 20 cm. Las muestras se depositaron en bolsas Ziploc previamente etiquetadas. Se utilizaron tamices de 4.75 mm, 2 mm y 850 μ m para retener las partículas de mayor tamaño.

Con el control se corrieron pruebas de germinación de semillas de rábano, generando lixiviados con 100 g de muestra de suelo y 400 ml de agua destilada, se filtró para eliminar la materia orgánica. Se centrifugó y se recuperó el lixiviado sin muchos sedimentos. Para la evaluación de bioensayos de toxicidad también se generaron lixiviados. Cada ensayo se realizó con cuatro replicas.

Se emplearon cajas plásticas transparentes de 14 x 14 cm en el que se colocó algodón plisado. Con 50 ml de lixiviado se humedeció el algodón y se colocaron 100 semillas en condiciones controladas de temperatura, humedad y luz para que germinen alcanzando un nivel de desarrollo. Se observaron por siete días.

Para el análisis estadístico de toxicidad se hizo un análisis de varianza (ANOVA) de un factor y se aplicó la prueba de

comparación múltiple de promedios de Holm-Sidak, con una confiabilidad del 95%. Para el procesamiento de los datos se utilizó el paquete estadístico SIGMAPLOT.

El pH del suelo se analizó mediante un potenciómetro.

Tercera etapa

Para la determinación del riesgo ambiental en el centro de acopio se procedió a la identificación de las causas y efectos, definición del suceso iniciador, formulación de escenarios, estimación de la probabilidad, rangos de los límites de entornos, establecimiento del riesgo ambiental, caracterización del riesgo ambiental. los procedimientos se basaron de la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales, Perú (MINAM, 2010).

III. RESULTADOS:

Primera etapa

Para el diagnóstico operativo en la empresa, en las observaciones positivas del centro de acopio, quince elementos fueron considerados como conformidades. De los hallazgos de la auditoria, ocho elementos fueron considerados no conformidades.

Segunda etapa

Los valores de pH analizado en el suelo fueron diferentes en todos los puntos de muestreo, desde muy alcalinos a neutros. Los resultados obtenidos de la medición se compararon con la NOM-021-RECNAT-2000. En la Figura 1 las muestras M.2 (pH 7.1), M.4 (pH 6.8) se consideran un suelo neutro, las muestras M.1 (pH 7.5), M.6 (pH 7.4), M.P (pH 8) y M.5 (pH 8.1) son suelos medianamente alcalinos, mientras que, el valor más alto de la M3 con pH 9.2 indica que es un suelo fuertemente alcalino.

Figura 1.

Potencial de hidrógeno (pH) analizado en el suelo



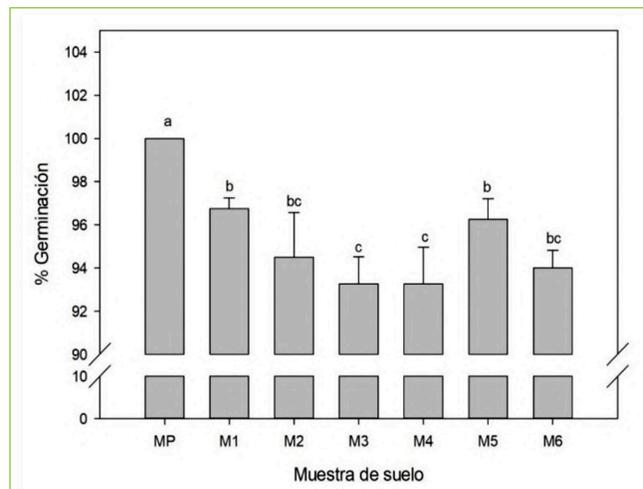
Nota. El pH se midió a través de los lixiviados preparados con las muestras de suelo. Elaboración propia

En la prueba de germinación las semillas comenzaron a germinar al día siguiente del ensayo. En la Figura 2 la muestra patrón (M.P) representa el 100% de germinación de las

semillas de rábano, mientras que, las muestras M.1 y M.5 un 96%, M.2 y M.6 es de un 94% y los que estuvieron en un rango más bajo en porcentaje de germinación son las muestras M.3 y M.4 con un 93%.

Figura 2.

Comparación y variación de los tratamientos del suelo.



Nota. Porcentajes de germinación de los bioensayos de toxicidad en muestras de suelo

Tercera etapa

Una vez que se obtuvo la probabilidad y la gravedad de los escenarios, se generaron matrices en donde se interpolaron los valores las cuales se denotan con la letra E1, E2 y así sucesivamente por cada entorno según el escenario representadas en las Tablas 1, 2 y 3.

Tabla 1

Matriz de estimadores de riesgo ambiental para entorno humano

P r o b a b i l i d a d	Gravedad entorno humano				
	1	2	3	4	5
1	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow
2	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange
3	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange
4	E1	Orange	Orange	Red	Red
5	Yellow	Orange	E2	Red	Red

Rojo= significativo, Naranja= moderado, Amarillo= leve.

Nota. Esta tabla se obtuvo de la probabilidad y gravedad del entorno humano.

Tabla 2

Matriz de estimadores de riesgo ambiental para entorno natural y socioeconómico

		Gravedad entorno natural				
		1	2	3	4	5
P r o b a b i l i d a d	1					
	2					
	3	E1				
	4					
	5	E2				

Rojo= significativo, Naranja= moderado, Amarillo= leve.

Nota. Esta tabla se obtuvo de la probabilidad y gravedad del entorno natural, ambos datos se interpolaron.

Tabla 3

Matriz de estimadores de riesgo ambiental para entorno socioeconómico

		Gravedad entorno socioeconómico				
		1	2	3	4	5
P r o b a b i l i d a d	1					
	2					
	3					
	4		E1			
	5					

Rojo= significativo, Naranja= moderado, Amarillo= leve.

Nota. Esta tabla se obtuvo de la probabilidad y gravedad del entorno socioeconómico, ambos datos se interpolaron.

Se consideró la Escala de evaluación de riesgo ambiental tomado de la Norma UNE 150008 2008 Evaluación de los riesgos ambientales y DS. N° 024-2008-PCM misma que se encuentra en la Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales, Perú, (MINAM, 2010), que se presenta a continuación en la Tabla 4.

Tabla 4

Escala de evaluación de riesgo ambiental. Tomado En base a la Norma UNE 150008 2008 Evaluación de los riesgos ambientales y DS. N° 024-2008-PCM

Establecimiento del riesgo alto en la escala de evaluación de riesgo ambiental				
		Valor matricial	Equivalencia porcentual (%)	Promedio (%)
	Riesgo significativo	16-25	64-100	82
	Riesgo moderado	6-15	24-60	42
	Riesgo leve	1-5	1-20	10.50

Según los valores obtenidos de las matrices (Tabla 1, 2, 3), a cada escenario se le asume un promedio de las escalas descritas. Para el entorno humano se obtuvo un promedio de 26.25 %, entorno natural 10.50 %, entorno socioeconómico 42%.

Mediante la ecuación de la caracterización del riesgo se hizo la sumatoria del promedio de cada entorno dividido entre los tres entornos para la obtención del porcentaje de riesgo global del centro de acopio. El resultado representa el riesgo ambiental globalizado del área estudiada la cual fue de un 26.25 %, que se consideró un riesgo moderado según la equivalencia porcentual descrita en la escala de evaluación de riesgo ambiental en la Tabla 4.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El pH se encontró entre los rangos óptimos de un suelo neutral con mayor disponibilidad de nutrientes. de acuerdo al autor Toledo, (2016) un suelo que tiene un pH por arriba de 7, la disponibilidad de nutrientes como hierro, zinc, boro, manganeso y fósforo se reducen y limitan el crecimiento de las plantas.

Se observó que en la zona fuera de riesgo del centro de acopio, después de haber realizado las pruebas de germinación de las semillas de rábano ya presentaban un desarrollo en condiciones normales, generalmente sucede en un proceso sin alteraciones externas que favorezcan o delimiten su proceso biológico. Para la zona de probable riesgo se mostró una inhibición en la germinación de las semillas para las muestras M3 y M4, esto se debe a que las muestras de suelo fueron tomadas donde se encuentran acumulados residuos metálicos, se observó partículas pequeñas y grandes de residuos que han estado almacenados por mucho tiempo.

En cuestión a los resultados obtenidos del centro de acopio el riesgo es moderado y el uso del lugar debe adecuarse a los requisitos que dicta el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán en cuanto a los procesos operativos, infraestructura y seguridad laboral. Para los autores Atencio, Reyes y Guevara (2013), la Evaluación de Riesgo Ambiental (ERA) en su estudio las condiciones la en la que se encuentra el suelo de acuerdo a los valores presentados en él, indican un riesgo alto (inaceptable) para los seres humanos.

Para el centro de acopio se concluye que, si existe un riesgo ambiental asociado al manejo de Residuos Especiales ya que, el riesgo es de un 26.25 %, se consideró un riesgo moderado en el que se deben considerar la toma de medidas de prevención ya que su población, medio ambiente y socioeconomía tiene afectaciones, pues esta carece y no cumple en su totalidad con los requisitos que señala la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán.

Por otra parte, es necesario que se considere lo que está ocurriendo a nivel mundial sobre la emergencia ambiental del SARS-COVID, pues no se descarta que la permanencia del virus en los residuos es un posible eslabón para el contagio, es por ello que se debe aplicar buenas practicas, desinfectar los residuos recolectados y recibidos.

Las experiencias desarrolladas en el estudio pueden servir como base para el desarrollo de otros trabajos de investigación en centros de acopio, analizando los tipos de contaminantes que se encuentran en el suelo y qué tan peligroso puede ser el impacto ecológico y de salud.

Uno de los retos en las que se enfrentó el estudio de investigación es que se limitó los alcances de los objetivos específicos planteados ya que se perseguía estudiar a profundidad los contaminantes que persisten en las muestras de suelo, de igual forma, el poder correr las pruebas en el laboratorio fue difícil pues durante el tiempo de contingencia los laboratorios de las instituciones no se encontraban laborando.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atencio, R., Reyes, J., y Guevara, J. (2013). Evaluación de riesgo ambiental en un tiradero con quema de basura. *Revista Internacional de Contaminacion Ambiental*, 29(SUPPL. 3), 107–117. <https://www.revistascca.unam.mx/rica/index.php/rica/article/view/43639>
- Dzib, M., Aguilar, V., y Ruiz, D. (2020). Manejo de residuos sólidos urbanos y especiales en el municipio de Valladolid , Yucatán. *Advances in Engineering and Innovation*, 5(10), 26–37. <https://www.progreso.tecnm.mx/revistaAEI/index.php/aei/article/download/47/74>
- Ley de Agua Potable y Alcantarillado del Estado de Yucatán, 42 (2019). <https://www.poderjudicialyucatan.gob.mx/digestum/marcoLegal/02/2012/DIGESTUM02031.pdf>
- Ley General para la Gestión Integral de los Residuos, 1 (2003). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf
- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de residuos peligrosos, 1 (1988). http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGEEPA_MRP.pdf
- Reglamento de la Ley para la Gestión Integral de los Residuos en el Estado de Yucatán, 53 *Journal of Chemical Information and Modeling* 1689 (2013). http://legismex.mty.itesm.mx/estados/ley-yuc/YUC-R-GesIntRes2012_08.pdf
- Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos de Valladolid Yucatán, Pub. L. No. CJ-DOGEY-GM-003, 28 (2018). <http://valladolid.gob.mx/gacetitas/63.p>
- NOM-001-STPS-2008, Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas en los Centros de Trabajo-Condiciones de Seguridad, *Diario Oficial de la Federación* 28 (2008). <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/Nom-001.pdf>
- NOM-002-STPS-2010, *Diario Oficial de la Federación* 54 (2010). <http://www.canaero.org.mx/canaero/images/Biblioteca/categorias/REF-015 ANEXO DOF 30dic08.pdf>
- NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis. *Diario Oficial de la Federación* (2002). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69255.pdf>
- NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos por tuberías, *Diario Oficial de la Federación* 1 (2008). <http://asinom.stps.gob.mx:8145/upload/noms/Nom-026.pdf>
- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo., Secretaría del Trabajo y Previsión Social, *Diario Oficial* 1 (2008). <http://www.stps.gob.mx/bp/secciones/dgsst/normatividad/normas/nom-017.pdf>
- NOM-161-SEMARNAT-2011, Que establece los criterios para clasificar a los Residuos de Manejo Especial y determinar cuáles están sujetos a Plan de Manejo; el listado de los mismos, el procedimiento para la inclusión o exclusión a dicho listado; así como los, 12 La cuenca de los ríos Grijalva y Usumacinta 12 (2013). <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/402/cuencas.html>
- MINAM. (2010). Guía de Evaluación de Riesgos Ambientales, Perú (V. Mendoza (ed.); Serv. Gen.). http://www.minam.gob.pe/calidadambiental/wp-content/uploads/sites/22/2013/10/guia_riesgos_ambientales.pdf
- SEMARNAT. (2020). Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos (L. E. S. A. de C.V. (ed.); Primera ed). 15/Mayo/2020. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/554385/DBGIR-15-mayo-2020.pdf>
- Toledo, M. (2016). Manejo de suelos ácidos de las zonas altas de Honduras: conceptos y métodos. . <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/3108/BVE17069071e.pdf;jsessionid=E34E748929C7A8D8E492CE4088CE0EAD?sequence=1>

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA CON ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS EN CUERPOS LAGUNARES

U XOOT JA' TI' ÒOLMAL WINIKIL MACRO INVERTEBRADOS ICHIL WÌIKIL U OOK' AAK'AL

Jesús Rodrigo Reyes Poot¹, jesus.reyespoot@itsva.edu-mx
Delghi Yudire Ruiz Patrón², delghi.rp@valladolid.tecnm.mx
José Efraín Ramírez Benítez³, jeramire@uacam.mx

RESUMEN

La calidad del agua es fundamental para los diversos procesos que se realizan en la actualidad, sin embargo, todas las actividades antropogénicas generan problemáticas a corto o a largo plazo, es por ello que al utilizar bioindicadores como objeto de estudio sobre la calidad del agua es fundamental, teniendo un diagnóstico más detallado conforme a los tipos de familias que se encuentran en un cuerpo de agua. Este estudio sobre la determinación de la calidad del agua en zonas lagunares, fue realizado en Punta Laguna, ubicado en el municipio de Solidaridad, Quintana Roo y en la laguna Coba, ubicado en la zona arqueológica, en el municipio de Tulum, Q. Roo. El estudio de la calidad del agua en las zonas lagunares, fue de manera trasversal, tomando la primera muestra en el mes de enero (Lluvias) y el segundo muestreo en junio (secas) del año 2021. Para establecer el estado en que se encuentra la calidad del agua en las zonas lagunares, se realizó un proceso de cuantificación e identificación de organismos macroinvertebrados acuáticos, para ello se utilizó el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party). Como resultado de la primera temporada de Lluvias realizado en enero del 2021, se determinó que el agua de ambas lagunas de la primera temporada de muestreo (Lluvias) el agua presentó aguas muy contaminadas, mientras que en la segunda temporada (Secas) el agua de la laguna de Punta Laguna presento el mismo resultado, mientras que en la laguna Cobá presento aguas moderadamente contaminadas.

KOOM T'ÀANIL

U òolmalj ja' leti' u jach k'aana'an u tial jejelas chuunul tial u meyajta'al bejlae' chen ba'ale' u laakal sak' ólal antropogénica' ku méetik u toopil koom waj chowak k'íinil laen k'aana'an u ch'abal bioindicadores u tial ba'alintik u xookil u óolmaal le' ja'o' bey xan k'aana'an u yáantal jump'éel aantalbej yóosal u tsoolol kuchkabal ba'alo'ob ku wilaj ichil le' winkalaj le' óok aak'alo'ob ti' meyajta'al u kaajal Punta Laguna. Ichil u noj kaajal Quintana Roo u méek taan kaajil Solidaridad, Quintana Roo yéetel méek taan kaajil Tulum; Quintana Roo. U xooxil u ja' ook' 'aak'al, bin meyajta'al transversal u y'aax e'esnale' ichil u wiinalil Enero (Cháak) u kan puul e'esalil ti wináalil Junio (tikin) ti' u ja'abil 2021. Tial u wilaj bix yáanik le' 'oolmal ja'o' ichil le' ook' aak'al meyajtabi' jump'éel cuantificación yéetel k'óolta'al u winikil macroinvertebrados ichil le' ja'o' ti' telo' tu méeta'al le' BMWP (Biological) Monitoring Working party) Bey u yáax ja'il ti' wináalil U ja'abil 2021. Ts'o'ok a'albij u la'il le' ook' áaka'al eek' ka' p'élil e'esabil tu'ux tikin, bey xan u ja'il punta Laguna, Letie' beyo', áak'óol cob'a, chen u píit eek'lil.

PALABRAS CLAVE

Calidad,
Agua,
Macroinvertebrados.

TAAN T'ÀANIL

Óolmaal,
Ja,
Macroinvertebrados.

¹ Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Estudiante.

² Tecnológico Nacional de México campus Valladolid//Docente.

³ Universidad Autónoma de Campeche/Docente.



I. INTRODUCCIÓN

Uno de los recursos con mayor importancia a nivel global son los recursos hídricos, cuya obtención se enmarca dentro de las actividades básicas que el ser humano necesita, como es la producción de energías en las diversas industrias, la cría de animales, para uso recreativo entre otras actividades (Castro et al., 2014). Siendo considerado los recursos hídricos como un “bien social” y junto con las actividades relacionadas de los servicios de agua, apoyan los tres aspectos que son importantes como es lo económico, social y ambiental para el desarrollo sostenible (Group, 2018). Luege-Tamargo, (2005), mencionan sobre los impactos que han ocasionado las actividades antropogénicas ya sean cambios directos e indirectos sobre el ambiente (Moreno Reséndez et al., 2015, p.55).

Utilizar a los macroinvertebrados acuáticos como indicadores de la calidad del agua es una manera de estimar cualitativamente el nivel de contaminación de los cuerpos de agua dulce, ya que cuentan con un grado de sensibilidad ante algún cambio que se pueda presentar en el recurso hídrico, es decir, en algunas especies al contar periodos de vida largos, se puede estimar los efectos de la contaminación (Prat et al., 2008).

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), menciona que existe alrededor de 14 millones de kilómetros cúbicos de agua, pero el 2.5 % corresponde al agua dulce, de tal manera que lo conforman ríos, lagos, lagunas, glaciares y acuíferos (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, 2015).

Las actividades que se desarrollan cerca de cuerpos de agua dulce han traído consigo problemas ambientales y el descenso en su calidad (Guillén et al., 2012).

Los organismos macroinvertebrados acuáticos, cumplen con factores que son accesibles y benéficos para el estudio de la calidad del agua en las zonas lagunares que se pretenden estudiar, ya que estos organismos cuentan con una gran variedad taxonómica, que proporciona un grado de sensibilidad a los contaminantes, es decir, pueden soportar o no, los distintos tipos de contaminantes que estén en un cuerpo de agua (Ladrera et al., 2013). El modo de vida sobre estos organismos macroinvertebrados forman un desempeño importante, ya que estos son conformados por distintas familias y se pueden encontrar nadando, en la superficie o en el fondo de un cuerpo de agua, estos organismos están representados con diferentes nombres de los cuales se encuentra los de tipo neuston y necton (Roldán-Pérez, 2016). En el libro de Roldan, p 46, se muestra las familias de los organismos macroinvertebrados establecidos para el índice BMWP/Col con sus respectivos

puntajes que muestra su nivel de sensibilidad hacia los contaminantes, siendo el 1 el menos sensible hasta el 10 siendo el más sensible a los contaminantes o a las perturbaciones de los cuerpos de agua.

Como objetivo de este proyecto fue diagnosticar la calidad del agua en dos zonas lagunares, la primera en una reserva ecoturística de la CONANP ubicada en la localidad de Punta Laguna y la segunda en una laguna ubicada en la zona arqueológica de Coba, Q. Roo, por medio del índice BMWP y por medio de los parámetros fisicoquímicos.

II. METODOLOGÍA

El tipo de estudio que se realizó fue de tipo transversal ya que se tomaron muestras de sedimentos en dos temporadas diferentes durante el lapso del año 2021. La primera temporada estaba constituida en la etapa de lluvias propiciadas en el mes de enero y la segunda en la temporada de secas en el mes de julio, esto para contrastar los resultados obtenidos en las diferentes temporadas muestreadas.

Con base a los datos recabados del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la CONAGUA, se menciona que con el paso de la tormenta tropical Gamma en octubre del año 2020, se produjo lluvias puntuales extraordinarias por Yucatán y Q. Roo, siendo este de 250 mm (CONAGUA, 2020).

De esta manera, el consejo de directores la CONAGUA, Protección civil y el coordinador del SMN, señalaron que “las lluvias ocasionadas por las tormentas tropicales de Gamma y Delta, podrían generar el incremento de los ríos, arroyos y otros cuerpos de agua, así como el deslizamiento de laderas e inundaciones” (CONAGUA, 2020).

Los datos obtenidos de la CONAGUA con anterioridad permitieron definir del porque en el aumento del nivel de agua en ambas lagunas en el año 2020, siendo la localidad de Cobá la más vulnerable a inundaciones, que a su vez todo desecho o materia orgánica se escurriera en la laguna aumentando su contaminación.

Estos datos fueron de ayuda para la recolección de muestras de sedimentos en el mes de enero del 2021 y a evaluar las condiciones que se encontraban las lagunas, ya que en Punta Laguna fue de más de 5m de profundidad para la recolección de los sedimentos, lo cual se dificultó para la toma de muestras, mientras que en la laguna Cobá contaba con una profundidad de 4m, sin embargo, fue menos laborioso ya que las muestras se extraían desde los muelles.

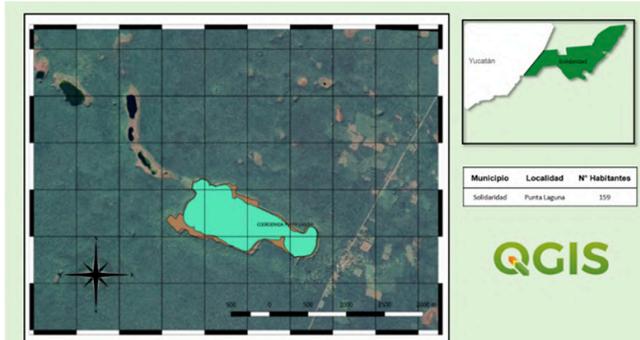
El estudio se realizó en la zona noreste del municipio de Valladolid Yucatán México, en el área natural protegida de Otoch Ma'ax Yetel Kooh ubicado en la localidad de Punta Laguna. Punta Laguna se encuentra en las coordenadas: 20°38'44.440" N y 87°37'52.556" O. En los límites del estado de Yucatán, se encuentra el municipio de Solidaridad, Q. Roo, donde se encuentra el área natural protegida Otoch Ma'ax Yetel Kooh (la casa del mono y el puma), esta área natural protegida es conocida y visitada por los turistas, se encuentra en ella dos comunidades, la comunidad de Punta

Laguna y Yokdzonot (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [CONANP], 2006).

En la Figura 1, por medio de la utilización de sistema de información geográfica se utilizó el software de QGIS para la creación de los mapas de las zonas de estudio.

Figura 1

Localidad de Punta Laguna



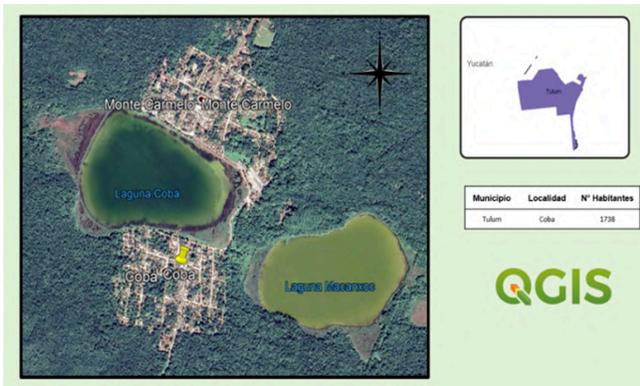
Fuente: Elaboración propia. Software Qgis 2.18.16

La segunda zona de estudio se realizó en Cobá, Quintana Roo, ubicado al sur de Punta Laguna. Datos obtenidos del INEGI, año 2020, la población de Punta Laguna está comprendida por 159 habitantes, siendo 69 mujeres y 90 hombres (INEGI, 2020).

En la Figura 2, se observa el mapa de la localidad de Cobá, Q. Roo. La localidad de Cobá se encuentra ubicado con las coordenadas: 20°29'18.63" N, 87°44'13.18" O.

Figura 2

Localidad de Cobá, Q. Roo.



Fuente: Elaboración propia. Software Qgis 2.18.16.

Para poder determinar la calidad del agua en ambas lagunas, es necesario conocer las familias integradas con los puntajes predeterminados.

El índice BMWP/Col se encuentra establecido por las familias de los organismos macroinvertebrados que a su vez estos mismos cuentan con una serie de puntajes asignados para conocer qué tan sensible son los organismos a las perturbaciones que se encuentran en un cuerpo de agua.

Realizando los cálculos con base al índice BMWP/col se sumaron los puntajes obtenidos con base en la identificación de los organismos y su sensibilidad.

$$\text{BMWP/col: } \sum si$$

Donde si = puntaje de sensibilidad de cada una de las familias identificadas.

El total de los puntos asignados de los macroinvertebrados, es decir, si se encuentran todas las familias de un puntaje 10, tendrá como resultado 150, esto quiere decir que la calidad del agua es limpia, seguidamente será asignado un color, en este caso un color azul.

La Tabla 1, se observa a las familias de organismos encontrados en la temporada de lluvias con su respectivo puntaje de 23.

III. RESULTADOS

En este apartado se mostrará los resultados obtenidos en las diferentes temporadas muestreadas para el diagnóstico de la calidad del agua con los organismos macroinvertebrados acuáticos.

Temporada de Lluvias

Como primer resultado, se obtuvo que, en la reserva ecoturística de Punta Laguna, se determinó que las aguas se encuentran en condiciones un tanto perturbadas.

Para poder conocer el diagnóstico de la calidad del agua con los organismos macroinvertebrados, se tuvo que observar el índice BMWP/Col.

Sustituyendo:

$$\text{BMWP/col} = 8+7+5+3 = 23$$

Basándose en la tabla de los valores BMWP/Col ubicado en el libro de Roldán, Los organismos macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua, p.49, se pudo estimar la calidad del agua que presenta en ambas lagunas durante la primera temporada de muestreo.

Tabla 1.

Organismos macroinvertebrados y su abundancia, Punta Laguna y Laguna Coba, Temporada Lluvias, enero, 2021.

Temporada	Lugar Punta Laguna (PL) Laguna Coba (LC)	Organismos macroinvertebrados	Puntaje	N° organismos encontrados por laguna.
T. Lluvias	(PL)	ceratopogonidae	3	23
	PL, LC	Planorbiidae	5	177, 17
	LC	Thiaridae	5	0, 75
	LC	Ancylidae	6	0, 1
	PL	Hyalellidae	7	1, 0
	PL, LC	Hydrobiidae	8	682, 163
	LC	Ampullariidae	9	0, 2

Nota. La Tabla representa los organismos encontrados en ambas lagunas, en Punta Laguna se encontraron 4 familias con puntajes del 3-8, mientras que en la Laguna Coba se registraron 5 familias con puntajes del 5-9. Fuente: Elaboración propia del autor.

La Tabla 1, se observa los resultados obtenidos en Punta Laguna, en donde la familia con mayor abundancia fue el Hydrobiidae con un 77% de la población encontrada de los organismos, con un puntaje de 8, la segunda familia con mayor abundancia fue la familia Planorbiidae con el 20% con un puntaje de 5, y de ultimo el 3% perteneciente a la familia Ceratopogonidae y con una sola especie de la familia Hyalellidae.

Se pudo determinar que, en Punta Laguna, la calidad del agua presenta aguas muy contaminadas. Este resultado se obtuvo por medio de la sumatoria de los puntajes asignados por familia y se evaluaron en el índice BMWP/Col, dado como resultado calidad muy contaminada, clase IV, con el color naranja asignado.

La Tabla 1, muestra el puntaje obtenido en la Laguna Coba, así como de la abundancia de los organismos macroinvertebrados en el primer muestreo realizado en enero del año 2021.

La familia con más abundancia fue Hydrobiidae, con el 63% de los organismos encontrados, con un puntaje de 8, seguidamente la familia Thiaridae con el 29% y puntaje de 5, la familia Planorbiidae con el 7%, por último, la familia Ampullariidae con el 1% y con solo una especie la familia Ancyliidae. El diagnóstico tuvo como resultado que la calidad del agua en la Laguna Coba está constituida como clase IV, aguas muy contaminadas, color naranja asignado.

Parámetros Fisicoquímicos

De igual forma, el diagnóstico de la calidad del agua fue respaldado por parámetros fisicoquímicos. Para la interpretación de los resultados de los parámetros fisicoquímicos, se tuvo que sacar el promedio por cada una y compararlos con los límites máximos permisibles proporcionadas por las normativas correspondientes.

En la Tabla 2, se muestra el promedio correspondiente de cada parámetro fisicoquímico obtenido en la temporada de lluvias (realizado en enero del 2021).

Los parámetros fisicoquímicos cuentan con una estrecha relación con los organismos macroinvertebrados ya que cualquier cambio en los parámetros fisicoquímicos, estarán sometidos a cambios que para algunos organismos pueden soportar que otros. De la misma manera son comparados con los límites máximos permisibles para la calidad del agua.

Tabla 2

Resultado de los parámetros fisicoquímicos, valor promedio, Temporada de Lluvias, enero, 2021.

Lugar	Temperatura (°C)	pH	SDT	Conductividad (µS/cm)	O ₂ disuelto (mg/L)
Punta Laguna (PL)	25.57	7.8 2	528.8 8	1081.11	9.31
Laguna Coba	27.37	7.8 3	454.4 4	932.22	9.77

Nota. Elaboración propia.

Temporada de Secas

Calidad del agua con organismos macroinvertebrados

En la Tabla 3, se muestra la abundancia de los organismos macroinvertebrados obtenidos en la segunda temporada de muestreo. La Tabla representa los organismos encontrados en ambas lagunas, en Punta Laguna se encontraron 4 familias juntos con los valores del 3-8, mientras que en la Laguna Coba se registró 6 con un puntaje del 3-9, en la parte superior se observa el puntaje de los organismos, estos valores son del 1-10. En Punta laguna, la familia Hydrobiidae presentó un alto porcentaje presentado por el 82% de la población encontrada, con un puntaje de 8 en la escala de sensibilidad. Mientras que la familia Planorbiidae cuenta con el 15% de los organismos, seguidamente el 2% la familia Thiaridae y el 1% con la familia Ceratopogonidae.

Tabla 3.

Organismos encontrados y su abundancia, Temporada de Secas, julio, 2021.

Temporada	Punta Laguna (PL) Laguna Coba (LC)	Organismos macroinvertebrados	Puntaje	N° organismos encontrados por laguna.
Secas	PL	Ceratopogonidae	3	2,0
	LC	Physidae	3	0,11
	PL, LC	Planorbiidae	5	32, 17
	LC	Thiaridae	5	4, 97
	LC	Ancyliidae	6	0, 3
	PL, LC	Hydrobiidae	8	177, 403
	LC	Ampullariidae	9	0,4

Nota. Elaboración Propia

Se obtuvo un puntaje de 21, este valor se pudo obtener con base a la sumatoria de los puntajes asignados de las familias de macroinvertebrados y comparados con el índice BMWP/Col, estableciendo que el agua en Punta Laguna es muy contaminada. Este resultado se obtuvo por medio de la sumatoria de los puntajes asignados en el libro de Roldán, Los organismos macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua, p.46 y de tabla de valores BMWP/Col del mismo libro, p.49, así, el resultado de la calidad del agua es crítica, clase IV, con el color naranja. La familia Hydrobiidae encontrada en los sedimentos, muestra que son perteneciente a aguas limpias a poco contaminadas.

Por otra parte, en la Laguna Coba, se obtuvieron los siguientes resultados, ubicado en el lado derecho de la Figura 5.

La Tabla 3, se observa la familia con más abundancia fue la familia Hydrobiidae siendo del 75% de la población encontrada de organismos macroinvertebrados, siendo su abundancia de 403. Seguidamente la familia Thiaridae con el 18%, la familia Planorbiidae con el 3%, el 2% la familia Physidae y el 1% de la familia Ancyliidae y Ampullariidae.

Los organismos con mayor puntuación son pertenecientes a la familia Ampullariidae con una puntuación de 9 y la familia Hydrobiidae con una puntuación de 8. Estas familias

son los pertenecientes a aguas limpias. Sin embargo, al no encontrar más familias con el rango del 8-10, la calidad del agua presente en la Laguna Coba, son bajas, es decir, son aguas moderadamente contaminadas. Generando como resultado 36, calidad del agua dudosa, clase III, con el color amarillo.

Parámetros Fisicoquímicos

De la misma manera, en Punta Laguna y en la Laguna Cobá, se obtuvieron los resultados de los parámetros fisicoquímicos en la segunda temporada de muestreo realizado en julio del 2021 (Tabla 4). De la misma manera, los parámetros fisicoquímicos nos ayudan a tener una visión más concreta sobre los cambios en la calidad del agua, comparándolas con los máximos mínimos permisibles y conocer la calidad del agua. De igual forma, los parámetros fisicoquímicos se relacionan con los macroinvertebrados generando cambios tolerables para algunos organismos, tomando un papel importante su sensibilidad.

Tabla 4

Resultado de los parámetros fisicoquímicos, valor promedio, Temporada Secas, julio 2021.

Lugar	pH	Conductividad $\mu\text{s/cm}$	Dureza total	Dureza de Calcio	Dureza de magnesio	Cloruros	Sólidos Disueltos Totales
Punta Laguna	8.2	1226.06	320	280	40	260	654.11
Laguna Coba	8.2	1226.08	320	280	40	260	654.17

Nota. Elaboración propia del autor.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Discusiones

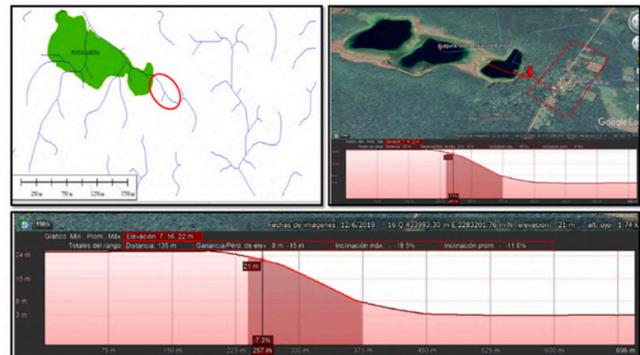
Mediante el uso de softwares como Global Mapper utilizando la versión 22.1, Google Earth pro y Qgis, se dio a conocer las perturbaciones que ambas lagunas presentan.

Primeramente, en la localidad de Punta Laguna, se determinó el perfil de elevación, esto para conocer si la localidad presentaba algún riesgo debido al aumento del nivel del agua sobre la laguna por afectaciones de tormentas tropicales o Huracanes presentados en el año 2020. La localidad de Punta Laguna, no presenta algún riesgo, ya que se encuentra por encima de la laguna. Más no obstante, la laguna si presenta riesgos por los escurrimientos que la localidad produce, ya sea la lixiviación de los residuos sólidos, las descargas de aguas domésticas y el escurrimiento de las excretas. Seguidamente por medio de Global Mapper versión 22.1, se pudo determinar las redes hidrográficas que se encuentran desde 16 metros de profundidad, las redes más próximas a la superficie, esto para conocer que riesgos presenta la laguna por medio de la contaminación de la localidad de Punta Laguna y sus efectos que trae al no contar con los tratamientos necesarios para una gestión de sus residuos o aguas grises, de esta forma generando escurrimientos hacia la laguna. Todos estos conta-

minantes afectan a la calidad del agua y esto se observa en las familias de macroinvertebrados encontrados en las muestras recolectadas que en su mayoría son pertenecientes a aguas contaminadas.

Figura 3

Red hidrográfica y Perfil de elevación de la localidad de Punta Laguna.

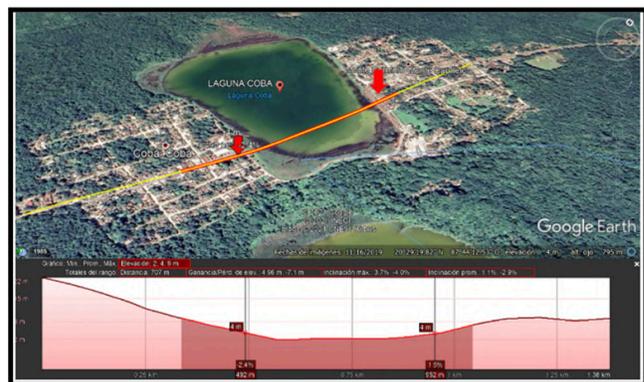


Fuente: Extraído de Global Mapper v22.1 y Google Earth Pro, (2021)

De la misma manera, en la localidad de Cobá, Q. Roo, se determinó el perfil de elevación por medio de Google Earth pro, esto para diagnosticar la forma en que se presenta la laguna. En la Figura 4, se muestra como está constituida la localidad de Cobá, dado una forma cóncava, lo cual quiere decir que los riesgos tanto para la localidad y para la laguna son bilaterales, es decir, las zonas con una mayor afectación a inundaciones son las que se encuentran a los alrededores de la laguna. Al haber tormentas tropicales o huracanes, ocasionan arrastres de agua residual, de residuos sólidos urbanos o lixiviados, provocando que se contamine la laguna y que estos mismos contaminantes se asienten en el fondo, provocando alteraciones en la proliferación de los organismos macroinvertebrados que viven en aguas limpias y dando lugar a otras familias de macroinvertebrados resistentes a contaminantes.

Figura 4

Perfil de elevación, Laguna Coba, Q.Roo.



Fuente: Extraído de Google Earth Pro, (2021).

V. CONCLUSIONES

Todos estos acontecimientos conllevan a alteraciones sobre los cuerpos de agua, generando cambios físicos, químicos y biológicos a lo largo del tiempo.

Toda la materia orgánica, los escurrimientos de los lixiviados y la generación de las aguas grises de los establecimientos, generan una modificación en las lagunas y se ven reflejados a una caída a los organismos macroinvertebrados realizados sobre la calidad del agua con los organismos macroinvertebrados.

Estos organismos macroinvertebrados acuáticos son un gran ejemplo de cómo los cuerpos de agua sufren alteraciones, ya que estos organismos cuentan con un grado de sensibilidad a los contaminantes. Los organismos macroinvertebrados establecidos con un puntaje de 9 y 10 como son de las familias Anomalopsychidae, Ampullariidae descritos en el índice BMWP/Col, son organismos que no se verán reflejados en aguas contaminadas, ya que su nivel de sensibilidad no les permiten proliferar en ese entorno, en cambio organismos como son las familias Hydropsychidae, Chrysomelidae, Ceratopogonidae o Tubificidae, no se verán reflejados en aguas de buena calidad, si no en entornos donde hay una perturbación. La aplicación de los bioindicadores por medio del índice BWMP/Col sobre el diagnóstico de la calidad del agua dio un diagnóstico detallado de las condiciones en que se encontraba los cuerpos lagunares generando por su abundancia y riqueza que presentan sus características taxonómicas de cada familia estudiada.

Entre los retos que se presentaron para llevar a cabo esta investigación fue el traslado, ya que la pandemia dificultaba realizar viajes hacia otros lugares, en este caso, en la localidad de Punta Laguna y Laguna Coba. De igual manera se presentó retrasos en los muestreos para las temporadas, así como la falta de los equipos para realizar los análisis fisicoquímicos y la lenta gestión que se impartió por el mismo problema del virus y por el repentino cierre de las escuelas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Castro, M., Almeida, J., Ferrer, J., & Diaz, D. (2014). Indicadores de la calidad del agua: evolución y tendencias a nivel global. *Ingeniería Solidaria*, 10(17), 111–124. <https://doi.org/10.16925/in.v9i17.811>
- CONAGUA (2020). Ante Delta y Gamma, Conagua y la CNPC piden a la población de la Península de Yucatán y el sureste de México extremar precauciones. Consultado el 14 de octubre de 2021 de: <https://cutt.ly/eTdeFSo>
- Group, M. (2018). Traducción oficial Official translation Traduction officielle ISO iTeh STANDARD iTeh STANDARD PREVIEW. 2018.
- Guillén, V. ., Teck, H. ., Kohlmann, B., & Yeomans, J. (2012). Microorganismos Como Bioindicadores de calidad de aguas. *Tierra Tropical*, 8(1), 65–93.
- Ladrera, R., Rieradevall, M., & Prat, N. (2013). Macroinvertebrados Acuáticos Como Indicadores Biológicos: Una Herramienta Didáctica. *Revista de Didáctica* 11, 2013, 19. http://www.ehu.eus/ikastorratza/11_alea/macro.pdf
- Moreno Reséndez, A., Márquez Quiroz, C., & Reyes Carrillo, J. L. (2015). Desertificación y enfoque de la agricultura sustentable. September.
- Prat, N., Ríos, B., Acosta, R., & Rieradevall, M. (1989). Los macroinvertebrados como indicadores de la calidad de agua. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(January), 160.
- Roldán-Pérez, G. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 40(155), 254. <https://doi.org/10.18257/raccefyn.335>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). Capítulo 6 Agua. Informe de La Situación Del Medio Ambiente En México, 363–429. <https://apps1.semarnat.gob.mx:445/dgeia/informe15/index.html>

BIOPROSPECCIÓN DE BACTERIAS PRODUCTORAS DE PLÁSTICOS BIODEGRADABLES EN AMBIENTES HIPERSALINOS DE YUCATÁN

BIOPROSPECCÌÒN TI' YÌIK'ILO'OB KU MEYALTA'AL ICHIL LE'PLÀSTIKO' TIAL U SEEB K'AASTAL, ICHIL YÒOKOL LU'UM, HIPERSALINOS TI' YUCATÀN

¹ Yazmin Yaela Cauich Dzib1, yazmin.cauichdzib@itsva.edu.mx

² Nahomi Elizabeth Coronel Ballina2, al060866@uacam.mx

³ Mireya Guadalupe Rosado Sánchez3, al055070@uacam.mx

⁴ José Efraín Ramírez Benitez4, jeramire@uacam.m

⁵ Delghi Yudire Ruíz Patrón5, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La bioprospección que consiste la búsqueda de componentes naturales y organismos de la biodiversidad con el fin de desarrollar productos para un valor comercial nuevos prospectos de vida para un fin. Trabajando con la biotecnología microbiana se han realizado estudios con bacterias capaces de producir bioplásticos (PHA's) procedentes de cuerpos de agua y suelos. El objetivo principal del estudio fue determinar la existencia de bacterias halófilas potencialmente productoras de polihidroxicanoatos (PHA's) nativos en cuerpos de agua hipersalinos de la reserva de la biósfera de Ría Lagartos en el estado de Yucatán. El proyecto es de carácter descriptivo y se realizó bajo técnicas de laboratorio estandarizadas. Las cepas fueron cultivadas en medio de cultivo de extracto de Glucosa Mar y teñidas con Rojo y Azul de Nilo para determinar PHA's. Se realizó una caracterización de los sitios de manera In situ. De acuerdo con los resultados de la caracterización se determinó que ambas charcas de las Coloradas son ambientes hipersalinos, y San Felipe se cataloga como un ambiente salino. En el aislamiento de las bacterias se obtuvieron un total de veinticuatro cepas aisladas de bacterias durante el presente estudio, 11 cepas demostraron potencial producción de PHA's, de acuerdo con lo demostrado con la fluorescencia a través del método de tinción de estas bacterias. De las veinticuatro cepas, dos pertenecen a los sedimentos de Coloradas 1, ocho cepas pertenecen a las muestras de agua y sedimentos de Coloradas 2. Por último, se obtuvo una cepa perteneciente a la muestra de agua de San Felipe. Como resultado de la caracterización morfológica de los aislados con producción de biopolímeros hubo una variedad en colores, desde tonalidades blanquecinas, cafés y naranjas, y con elevación convexa. Se concluye que si existe diversidad de bacterias halófilas en las charcas de Coloradas y San Felipe con potencial producción de bioplástico, siendo de gran relevancia la zona de estudio y de futuros estudios de estas bacterias como una alternativa a la sustentabilidad de los plásticos convencionales derivados del petróleo.

PALABRAS CLAVE

Bioprospección, Polihidroxicanoatos, Bacterias halófilas, Ambientes hipersalinos.

KOOM T'AAN

Le' Bioprospeccìone' ku meyaj ichil le yòok'ool kaabo' tial u kaaxantik u yìik'il ichil le' kuuchil kuxtalò' u tial u bèeta'al jejelàas ba'alob ku meyajta'al u tial u ts'aabal tumben ba'alilo'ob ku ts'o'osiktik. Taan u meyajta'al yèetel biotecnología' microbiana, bey meyajta'an u xookil yèetel u yìik'il tu'ux u pàajtal u meyajta'al bioplásticos (PHHA's) yàanitik ichil wiinkilal ja' yèetel lu'umo'ob. U ba'al unaj u bèeta'al tial xookik u ts'aabal u kuxtal le yìik'il halòfilas ku jach meyajtik le polihidroxicanoatos (PHA's) tu'ux yàan u wiinkilal le jao' hipersalinos ichil le' kaanalta'alil te' biósfera ti' Rio Lagartos ichil u noj Lu'umil Yucatàn. Le' tuukulo'oba' meyajtabi' ichil t'aanil bix yàanik ba'alob ichil u jejelàas piisil yèetel ku kèetel. U cepas mèetabi' tial u chumuk koolol ti extracto' ichil u boonolil chàak yèetel ch'ooj k'àanabti' Nilo tial

TAAN T'AANIL

Bioprospeccìon, Polihidroxicanoatos, Yìik'ilo'ob halofi

ts'a' òoyta'al PHA's. Bey xan beetabi' u e'esajil tu'ux yànil in situ. U kèetil u ts'o'okil tsìibala' ku e'esik bix ts'a'anil u ka' p'èelil akak ja' ti' Coloradas tu'ux u ts'akmubaj le ta'abo' yèetel San Felipe ku ts'a'abal bey u kuchil ta'ab. Ichil le jun yìik'ilo'ob k'aami' kan ti' ka' k'aal p'èelil cepas chen u junal u y'ìik'ilil bey borae' le' xookola' buluk cepas e'esabil u meyajil ti PHAs, u

èejilil ku e'esa'al yèetel jopoolil boonil bey ichil le beeta'an tincìon ti' yìik'ilo'ob, ka'a p'èel u tial sedimentos sakchàak ichil te' kan ti' ka' k'aal ku e'esa'alo'bo' ichi lelo' waxak p'èel yàan u e'esalil ti' le jao' u sedimentos sakchàak, ts'o'okole' èejentabi' jump'èel cepa, itialtik u ja'il San Felipe, bey ts'o'kol e'esajil tsìib bix yàanik u morfológica le' ts'aan chel u meyajtik le biopolimero' yàan u jejelàs boonilo'ob, sak, chukwa' yèetel sàalal chàak, te' k'aanalil convexa. bey u ts'o'okol u jejelas yìikilo'ob halòfinas ichil le' etslalkil jao' ti Sakchàak yèetel San Felipe ichil chich meyajil bioplàsticoo', leti' u jach e'esalil ichil le zona u xook ti' le t'aanil yìik'ilo'ob bey u a'alal jump'èel ba'al ku ts'aik sustentabilidad ti le plàstiko' convencionales ti' petròleo.

I. INTRODUCCIÓN

En 1888 se tuvo indicios de los primeros estudios relacionados con los PHA's, con la observación por medio del microscopio de gránulos en las células bacterianas por Beijerinck en 1888, pero la primera determinación de la composición de PHAs fue hasta 1927 por Lemoigne de un bacilo del suelo (*Bacillus megaterium*). (Braunegg et al., 1998).

Otro hallazgo realizado por Macrae y Wilkinson en donde observaron que *Bacillus megaterium* almacenó rápidamente el homopolímero cuando la relación entre la fuente de glucosa a la del nitrógeno del medio era alto. Se concluyó que el homopolímero es una reserva de energía y fuente de carbono para retrasar la muerte celular. (Braunegg et al., 1998).

Posterior a los primeros estudios realizados del poli-3-hidroxibutirato, se comenzaron a realizar investigaciones de la producción este biopolímero, en otras especies como *Pseudomonas*, *Azotobacter*, *Hydrogenomonas*, *Chromatium*, *Cyanobacterium* y al igual se continuó trabajando con la especie de *Bacillus*. Y se iniciaron estudios de las características, y propiedades físicas y químicas del biopolímero (P3HB). (Babel y Steinbüchel, 2001).

Desde hace un siglo que se obtuvo los primeros estudios de microorganismos para la obtención de biopolímeros, sin embargo, hasta la actualidad solo se han reportado alrededor de 300 especies, en su mayoría bacterias que utilizan sustratos como lípidos, proteínas, compuestos aromáticos, residuos agroindustriales y gases. (González García et al., 2013). Teniendo en cuenta el tiempo en el que se realizaron los primeros estudios hasta la actualidad, es que existen muy pocos estudios en la identificación de los microorganismos, y condiciones óptimas para la producción de bioplástico, sumando con ello los problemas ambientales que se están presentando cada vez más acelerado con el uso de los plásticos comunes. (Rojo Nieto & Montoto, 2017).

La búsqueda e investigación de los microorganismos productores de polihidroxialcanoatos (PHA's), pueden brindar alternativas de nuevos conocimientos y aportaciones de estudios acerca de la identificación de microorganismo que producen bioplástico, dentro del ámbito de biotecnología microbiana sino también a la zona de estudio del estado de Yucatán. El estudio tiene por objetivo determinar la existencia

de bacterias halófilas potencialmente productoras de polihidroxialcanoatos (PHA's) nativos en cuerpos de agua hipersalinos de la reserva de la biosfera de Ría Lagartos en el estado de Yucatán. Asimismo caracterizar el sitio mediante parámetros fisicoquímicos, el aislamiento de las bacterias halladas y caracterizar a los microorganismos halófilos que tengan potencial producción de PHA's.

II. METODOLOGÍA

Área de estudio. El presente estudio se realizó durante el periodo de enero a julio del 2021 tomando muestras de estudio en la reserva de la biosfera de Ría Lagartos, en la cual se encuentra las localidades de Las Coloradas y San Felipe; ubicados en el litoral norte de la península de Yucatán.

Muestra biológica. Para la toma de muestras se utilizaron frascos de plástico para muestras de laboratorio, con capacidad de 200 mL. Una vez en el sitio de colecta, se procedió a la toma de los sedimentos, sumergiendo el frasco en el sedimento para llenarlo hasta un 80% de su capacidad, y se terminó de llenar con agua de la misma charca para su conservación. En cuanto a las muestras de agua, se sumergió hasta a una profundidad de 20 cm para su llenado con líquido sin sedimentos. En la salinera "Las Coloradas" se seleccionaron dos charcas con diferentes estados de "maduración": La primera fue una charca madura (charca de color rosa intenso) a la entrada de la Salinera, y segunda tomada de una charca inmadura (charca con un color rosa tenue) a 1000 m de la primera. Se tomaron tres muestras de cada laguna, de manera aleatoria, de sedimentos y de agua. En la localidad de San Felipe solo se tomó una muestra de sedimentos y una muestra de agua con el procedimiento anteriormente citado, debido a que en este ambiente natural fue difícil el acceso seguro al

1 *Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/Estudiante*

2 *Universidad Autónoma de Campeche/ Estudiante*

3 *Universidad Autónoma de Campeche/ Estudiante*

4 *Universidad Autónoma de Campeche/ Docente*

5 *Tecnológico Nacional de México campus Valladolid/ Docente*

sitio de colecta. Por último, se tomaron 3 L de agua de mar en botellas de plástico nuevas para la preparación de los medios de cultivo de las bacterias.

Se evaluaron parámetros *in situ*, para la caracterización de las zonas de estudio. Se midieron parámetros de pH, conductividad eléctrica con la ayuda del equipo medidor portátil multiparamétrico HANNA 9811-5, y se midió para el oxígeno disuelto (O₂) con el equipo fotómetro multiparamétrico HANNA HI 83214.

Medios de cultivo. Se prepararon placas de medios sólidos con los siguientes ingredientes para una cantidad de 100 mL; en el cual se utilizó como base el medio Extracto Glucosa Mar (EGM) (50 mL), agua destilada (50 mL), Fuente de Carbono Glicerol (1.0 gr), Levadura (0.5 gr) NaCl (1.0 gr) y agar bacteriológico (1.5 gr). Se prepararon lotes de 500 mL de medio de cultivo, haciendo los cálculos para cada uno de los ingredientes. El material se esterilizó en la autoclave. Posteriormente se vertió en las cajas Petri en la campana de flujo laminar, se dejó solidificar y se selló con plástico film.

En cuanto a los caldos de cultivo de EGM se tomó las mismas cantidades que se presentaron anteriormente, pero sin agregar el agar bacteriológico. Se preparó 500 mL de medio de cultivo líquido en un frasco de vidrio hermético y se esterilizó en la autoclave por 20 min a 121°C y 1.2 atm de presión, junto con tubos de cultivo de vidrio con tapa.

Aislamiento de bacterias. A partir de las muestras ambientales, se procedió a hacer la técnica de las diluciones seriadas y siembra por extensión en placa de cultivo. Para lo anterior, se utilizaron microtubos con capacidad de 1.5 mL, a los cuales se agregaron 900 µL de agua de mar estéril como diluyente, con ayuda de una micropipeta de 1000 µL. Posteriormente se tomaron 100 µL de muestra ambiental (solamente el líquido sin sólidos suspendidos visibles) y se diluyó en el primer microtubo. De la primera dilución (denominada 10-1) se tomaron 100 µL y se diluyeron en 900 µL de agua de mar estéril en un segundo microtubo (10-2). El procedimiento se repitió seriadamente hasta obtener la dilución 10-2. Una vez obtenidas las diluciones seriadas de las muestras se procedió a la siembra por extensión, Para la siembra, se tomaron 50 µL de una dilución particular y se depositaron en el centro de la placa, todo en ambiente estéril y usando puntas estériles con filtro de algodón. La alícuota de dilución se extendió uniformemente por toda la caja Petri con la ayu-

da de la varilla acodada. Las cajas se sellaron con plástico film para evitar su contaminación y se rotularon con su clave correspondiente. Se repitió el mismo procedimiento con las diluciones restantes.

Las placas con crecimiento de colonias aisladas fueron usadas para la obtención de aislados bacterianos, mediante la técnica de siembra por estría cruzada. Se tomaron de una a tres colonias por cada placa seleccionada para sembrarlas por separado en placas de medio sólido con la ayuda de un asa de platino se sembró en zigzag hasta formar seis picos. En ambiente estéril de la campana de flujo laminar.

Obtención de los aislados bacterianos. En la campana de flujo laminar se tomó una asada de una colonia separada y se inoculó en los tubos de vidrio con caldo EGM. Se sellaron las tapas de cada tubo con plástico film para evitar contaminación, se etiquetaron y se incubaron a 37 °C por 24 horas con una agitación de 150 rpm en el agitador orbital marca THERMO BARNS, modelo MAXQ SHKE4450.

Se realizó la preparación de Rojo de Nilo, para preparar la solución de tinción, se pesaron 2.5 mg. y se diluyó en 1 mL de acetona y se agitó en vórtex hasta disolver (Bonilla & Hansen, 2005). Para el Azul de Nilo se pesaron 14.3 mg. y se diluyó en 14.3 mL de Dimetil sulfoxido (DMSO) y se agitó en vórtex hasta disolver. Ambas soluciones de tinción fueron recubiertas con papel aluminio y almacenadas en refrigerador hasta su uso. (Spiekermann et al., 1999). En una microplaca de 96 pozos, se depositaron 200 µL de cultivo microbiano líquido obtenido anteriormente (2 pozos por cada aislado). Se agregaron 5 µL solución de tinción de Rojo de Nilo en un pozo con cultivo bacteriano de cada aislado, y 5 µL de solución de Azul de Nilo en otro pozo de cada aislado. Se selló la microplaca y se dejó incubar durante 8 hrs a temperatura ambiente. Posteriormente, se observó la placa en un trasluminador de luz UV en oscuridad. La emisión de fluorescencia se consideró como una tinción positiva de los colorantes, específica de la presencia de PHAs en los cultivos bacterianos.

III. RESULTADOS O AVANCES

Medición de parámetros *in situ* en las muestras biológicas. Se midieron estos parámetros con el objetivo de conocer las condiciones del medio en las que se encuentran los organismos y poder adaptar los medios de cultivo a su nicho ecológico.

Muestras	pH	Conductividad eléctrica	O ₂ O ₂ disuelto
YA.1A	6.1	E	2.5 mg/L
YA.2A	7.9	E	2.4 mg/L
YA.3A	7.9	E	2.5 mg/L
YA.1B	7.8	E	1.6 mg/L
YA.2B	7.8	E	1.7 mg/L
YA.3B	7.9	E	2.0 mg/L
YA.1C	8.2	E	7.7 mg/L

Nota. Los parámetros fisicoquímicos medidos otorgaron la caracterización de cada sitio. Fuente. (Elaboración propia).

Tabla 1.

Parámetros In situ. Se mido las concentraciones de pH, Conductividad eléctrica (E) y Ex situ Oxígeno Disuelto (OD). El código de las muestras: se inició con la letra "Y" (Yáela), seguido de la letra "A" (muestra de agua), seguido del número de muestra por cada punto (1, 2 o 3) de la misma zona y por último se agregó la letra A, B o C para diferenciar las tres zonas de estudio, muestreo de Coloradas 1 fue A, Coloradas 2 el muestreo B, y por último el de San Felipe fue el punto 3 con la letra C (Tabla 1)

En general las muestras de agua presentaron un pH alcalino por encima del 7 tal como se muestra en la Tabla 1, lo cual indica que los medios de cultivo también deberán de ser alcalinos para el adecuado desarrollo de los microorganismos.

El segundo parámetro que se midió fue la conductividad eléctrica. En todas las muestras medidas dio un valor de E, ya que dio por encima del rango que mide el equipo, algo que era de esperarse en sitios hipersalinos como las charcas salineras y el manglar.

Garzón (2015), reporta la caracterización de sus sitios siendo cuerpos de agua salinos midiendo pH cercano a 7, y rangos de conductividad mayores a 60,000 $\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}$. Este último parámetro se midió de manera Ex situ, con un equipo con mayor rango de lectura. Si bien, el pH del estudio realizado en Colombia muestra similitud con los resultados obtenidos en las Coloradas y San Felipe.

El último parámetro medido fue el O₂ disuelto, las muestras pertenecientes a Coloradas 1, dio un valor de 2.5 mg/L, en cuanto a las muestras de Coloradas 2 dio valores entre el 1.6 y 2.0, mg/L, ligeramente más bajo que el de la primera charca; sin embargo, ambas charcas presentaron datos bajos a comparación de la charca de San Felipe, ya que hubo una concentración significativamente mayor, por encima de 7.7 mg/L.

De acuerdo a Silva & Guerra (2008) el oxígeno de un sistema acuático no depende solo de la producción y el consumo de los organismos y plantas que habitan en él, sino que existen otros factores como la salinidad (el agua dulce tiene más oxígeno que la salada), la temperatura o la altitud. Una concentración de 5 a 6 mg/L se atribuye a que hay oxígeno suficiente para la mayor parte de las especies (lo que es el caso de San Felipe), y menor de 3 mg/L, es dañino para el ecosistema, partir de este punto hacia abajo el ecosistema experimenta hipoxia (Peña, 2007).

En el caso de las Coloradas se atribuye a su alta concentración de salinidad y su nulo crecimiento de plantas, dado que son charcas artificiales destinadas a la producción de sal. La charca de San Felipe presenta mangles y organismos que viven en este, presentando concentraciones adecuadas de oxígeno disuelto en el agua para sostener la vida (Méndez & Jiménez, 2015).

Los ecosistemas salinos presentan diferencias o similitudes entre los parámetros ambientales, de acuerdo con las condiciones geográficas en que se encuentren, dichos parámetros mencionados en ambos estudios son importantes para el crecimiento de las bacterias halófilas (Garzón, 2015).

Por lo tanto, se clasifican como ambientes hipersalinos en el caso de las Coloradas 1 y 2, y ambiente salino a la charca de San Felipe, de acuerdo con la caracterización fisicoquímica que presentaron los tres sitios.

De acuerdo con lo descrito de los parámetros fisicoquímicos de las charcas, se decidió utilizar el agua marina colectada de las charcas como diluyente de los nutrientes en la prepara-

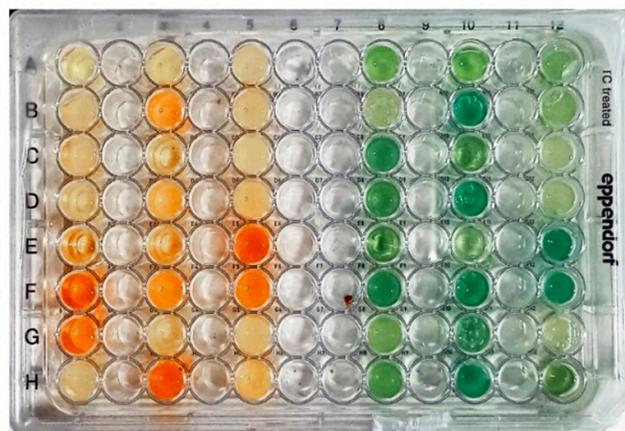
ción de los medios de cultivo en el laboratorio, con el objetivo de que existieran las condiciones de pH y salinidad similares al nicho ecológico de los microorganismos.

Aislamiento de microorganismos a partir de muestras ambientales. El conteo de las colonias se realizó para conocer la carga microbiana que tiene cada una de las muestras de agua y sedimento. Al contabilizar el número de colonias en las cajas inoculadas con la muestra de agua/sedimento original (SD), observamos que hay más colonias en el agua superficial de las charcas, en comparación de las colonias que hay en los sedimentos.

Las colonias bacterianas mostraron colores en tonalidades blancas transparentes, blancas, amarillas, cafés, naranjas y rosas. Lo anterior explica la tonalidad del agua y sedimento de las charcas colectadas, siendo las charcas de Coloradas de tono rosa y naranja, mientras que la charca de San Felipe muestra una tonalidad naranja a café. Además, en los cultivos no se observó crecimiento de hongos, lo cual sugiere que la alta salinidad presente en las charcas pudo inhibir la presencia de estos organismos. (Silva, N.; Guerra, 2008).

Identificación de bacterias con potencial producción de PHA's. Se presentan los 24 aislados teñidos con Rojo de Nilo (3 columnas de izquierda) y con Azul de Nilo (3 columnas a la derecha). Se puede observar en la Figura 1, que los cultivos incorporan en mayor o menor medida el colorante, sugiriendo diferencias biológicas entre ellas.

Figura 1.
Tinción de los aislados con Rojo de Nilo (izq) y Azul de Nilo (der).



Nota. (Elaboración propia).

Se observó la emisión de fluorescencia en algunos de los aislados ver Figura 2. Las bacterias aisladas que irradian fluorescencia son aquellas que presentan potencial producción de biopolímero (PHA's). Se pudo observar también que la incorporación del colorante no siempre coincidió con la presencia de fluorescencia, lo cual sugiere que pueden existir otros compuestos dentro de las bacterias que pueden asociarse con el colorante, pero que no muestran la fluorescencia específica cuando el colorante se une a los bioplásticos.

Figura 2.

Tinción con Azul y Rojo de Nilo de los cultivos bacterianos. Tinción positiva color rojo y blanco denotan fluorescencia.



Nota. (Elaboración propia).

De los 24 aislados teñidos con Rojo de Nilo tal como se presenta en la Tabla 2, 7 aislados presentaron fluorescencia con esta tinción, cabe destacar que los aislados 14.1 y 17.1 que presentaron fluorescencia son de la muestra 2 y 3 de los sedimentos de Coloradas 1. El aislado 22.1 y 27.1 pertenecen a las muestras de agua de Coloradas 2, y por último los aislados 28.2, 36.1 y 36.2 pertenecen a muestras de sedimentos de la segunda charca de las Coloradas. En cuanto a los aislados de San Felipe no presentaron fluorescencia con esta tinción.

En cuanto a la tinción Azul de Nilo de los 24 aislados como se muestra en la Tabla 2, 5 aislados presentaron fluorescencia. El aislado 17.1 pertenece al sedimento de la muestra 3 de Coloradas 1, al igual que presentó con la tinción Rojo de Nilo.

El aislado 20.1 pertenece a la primera muestra de agua de Coloradas 2. El aislado 29.1 pertenece a la muestra 2 de sedimentos de esta misma charca, y el aislado 35.3, pertenece a la tercera muestra de sedimentos de Coloradas 2. En el caso del aislado 39.1 que pertenece a la charca de San Felipe, demostró fluorescencia.

Tabla 2.

Aislados que presentaron fluorescencia con la Tinción Rojo de Nilo

Aislado	Rojo de Nilo	Azul de Nilo	Aislado	Rojo de Nilo	Azul de Nilo
1COL.4.1			2COL.27.1		
1COL.8.1			2COL.27.2	X	
1COL.11.1			2COL.27.3		
1COL.12.1			2COL.28.2	X	
1COL.13.1			2COL.29.1		X
1COL.14.1	X		2COL.29.2		
1COL.17.1	X	X	2COL.35.1		
2COL.19.2			2COL.35.3		X
2COL.20.1		X	2COL.36.1	X	
2COL.22.1	X		2COL.36.2	X	
2COL.22.2			1 SF 39.1		X
2COL.22.3			1 SF 42.1		

Nota. Esta tabla muestra los aislados teñidos con Rojo de Nilo y Azul de Nilo, los aislados marcados con una "X" denotan positivo a fluorescencia de cada tinción señalada en el encabezado de cada columna. Fuente. (Elaboración propia).

El primer estudio realizado por Catzín (2014) permitió establecer las concentraciones idóneas de los medios de cultivo para un crecimiento óptimo de los microorganismos, y fue aplicado en el segundo estudio realizado por Vidal (2015) con los mismos 14 aislados del primer estudio.

Con este nuevo estudio se realizó el aislamiento de cepas tanto de muestras de agua, como de muestras de sedimentos de estos sitios, agregando un nuevo sitio que es San Felipe como un cuerpo de agua natural.

Caracterización morfológica de bacterias con potencial producción de PHA's.

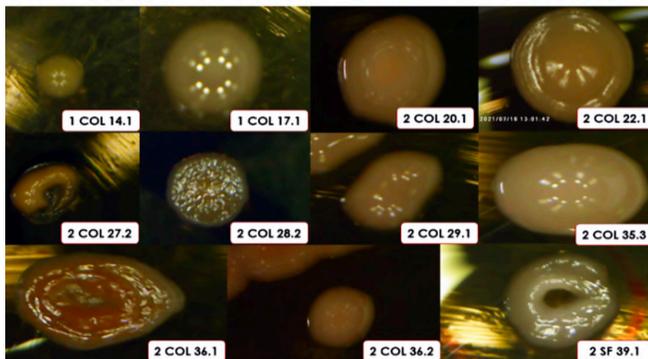
En el caso de los aislados 1COL14.1, 2COL20.1, 2COL27.1, 2COL29.1, 2COL35.3, y 1SF39.1 se observaron de acuerdo con la Figura 3 colonias color blanquecinas, de consistencia mucóide, circulares y bordes uniformes, a excepción de la cepa 2COL29.1 ya que esta presentó bordes irregulares y con superficies suaves y brillantes.

Los aislados 1COL17.1, 2COL22.1, 2COL36.1 y 2COL36.2 se observaron en tonalidades café y naranjas, mucóide, con formas irregulares presentadas, teniendo ligeros brillos alrededor de las colonias, con bordes irregulares y superficies suaves y brillantes.

El aislado 2COL28.2 presento un color café tenue por toda su superficie, sin embargo, los bordes de la colonia tienen cierta transparencia, su forma es circular y con bordes ligeramente irregulares y con una superficie con textura áspera. Todas las bacterias presentaron una elevación convexa.

Figura 3.

Colonia de Bacterias que presentaron positivo a la prueba de tinción para PHA's.



Nota. (Elaboración propia).

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En cuanto a la caracterización de los sitios de muestreo y los parámetros fisicoquímicos medidos ambas charcas de Las Coloradas pertenecen a ambientes hipersalinos, mientras que la charca de San Felipe se catalogó como un ambiente salino, debido a su concentración más alta de oxígeno disuelto.

Se concluye que si existen diferencias en la diversidad morfológica de bacterias halófilas en las charcas de Coloradas y San Felipe. En San Felipe se encontraron colonias de bacterias en tonalidades blanquecinas transparentes y algunas en tonos amarillos. Por otra parte, en las Coloradas se encontraron más bacterias en tonalidades, rosas, café, naranjas y blanquecinas.

En cuanto a las bacterias con potencial producción de PHA's se hallaron un total de 11 aislados positivos a la tinción: dos pertenecientes a las Coloradas 1, ocho pertenecen a las Coloradas 2 y un aislado proveniente de San Felipe. Dentro de los aspectos destacables del estudio está la obtención de 11 aislados con diferentes características morfológicas, dando así a una diversidad en este estudio a comparación con el primer estudio del lugar. Este estudio es de gran relevancia ya que permite partir de este, para estudios futuros, como probar con diferentes fuentes de carbono y nitrógeno para las bacterias que sean más económico, así como realizar pruebas para un mejor rendimiento en la producción del biopolímero. El estudio es de gran importancia, como una nueva fuente de estudio de biotecnología del estado de Yucatán, así como una alternativa a los plásticos derivados del petróleo.

Durante el periodo de la investigación se afrontaron retos debido a la pandemia, como primer reto los retrasos de la fecha para recolectar las muestras, puesto que no permitían el acceso a los puertos de San Felipe y Coloradas. Se aplazó la fecha de muestreo hasta dos meses. Como segundo reto el inicio de los análisis en laboratorio, debido a que originalmente los estudios de las bacterias se realizarían por completo en los laboratorios de la Universidad Autónoma de Campeche (UAC) en la Facultad de Ciencias Químico-biológicas. Debido a que se negó en primera instancia el acceso debido a posibles contagios, se comenzó con la primera etapa de los estudios en los laboratorios del Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid (ITSSVA). La segunda etapa del proyecto a partir del aislamiento para la caracterización de las bacterias con potencial producción de PHA's quedó a la espera del acceso a la UAC. Por último se tuvieron que hacer modificaciones en los objetivos específicos del estudio, para no comprometer el plazo de finalización del estudio y poder cumplir ante las circunstancias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Babel, W., & Steinbüchel, A. (2001). Biopolyesters. Special issue of advances in Biochem. Eng. In Springer-Verlag (Ed.), *Biotechnology*. (1st ed.).
- Bonilla, L., & Hansen, P.J. (2005). Determining Lipid Content in Embryos using Nile Red Fluorescence. *Laboratory Procedures*, PJ Hansen Laboratory - University of Florida: 1–3.
- Braunegg, G., Lefebvre, G., & Genser, K. F. (1998). Polyhydroxyalkanoates, biopolyesters from renewable resources: Physiological and engineering aspects. *Journal of Biotechnology*, 65(2–3), 127–161. [https://doi.org/10.1016/S0168-1656\(98\)00126-6](https://doi.org/10.1016/S0168-1656(98)00126-6)
- Catzin, J. (2014). Aislamiento e Identificación Molecular de Microorganismos Halófilos en las Charcas Salineras de las Coloradas, con Potencial Producción de Polihidroxialcanoatos. Tesis de Maestría. Instituto Tecnológico de Mérida, México
- Garzón, V. (2015). Aislamiento e identificación de bacterias halófilas con potencial bioactivo aisladas de las Salinas de Zipaquirá, Colombia. Tesis de Maestría. Universidad de la Sabana, Colombia.
- Méndez, C., & Jiménez, J. (2015). Análisis de la asociación entre la estructura y composición de la comunidad vegetal de manglar, y los parámetros fisico-químicos del agua en la Bahía La graciosa, Izabal, Guatemala. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia*, 25(1), 49–63.
- Peña, E. P. (2007). Calidad de Agua- Oxígeno Disuelto. <http://es.slideshare.net/JAHADIEL/trabajo-de-investigacion-tipos-de-bridas-para-hoy>
- Silva, N.; Guerra, D. (2008). Distribución de temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y nutrientes en el canal Pulluche-Chacabuco, Chile. *Ciencia y Tecnología Del Mar*, 31(2), 29–43. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=62412167002%0ACómo>
- Spiekermann, P., Rehm, B. H. A., Kalscheuer, R., Baumeister, D., & Steinbüchel, A. (1999). PHA staining Nile red plates. *Archives of Microbiology*, 171, 73–80.
- Vidal, E. (2015). Caracterización Molecular de Bacterias Halófilas Productoras de Polihidroxialcanoatos (PHA's) Aisladas de las Charcas Salineras “Las Coloradas”. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma de Campeche, México.

ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO AMBIENTAL EN UN HOTEL DE LA RIVIERA MAYA

U BEETA'AL JUN PAACHIL KUUCHIL KUXTAL TI' K'AAM NAJ TE' RIVIERA MAYAO'

¹ Lizet Alejandra Valle Uh, Lizet.valleuh@itsva.edu.mx
² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La importancia del tema ambiental en la industria hotelera, se refleja en la búsqueda y evaluación de estrategias que permitan el mejoramiento de los servicios prestados, en busca de la reducción de los impactos negativos que genera. Durante la inspección a las instalaciones de un hotel de la Riviera maya se observaron diversas irregularidades, como el que las obras que se encuentran en proceso constructivo (rehabilitación), excede la superficie original considerada en el proyecto original, asimismo se detectó que los polígonos de las habitaciones y decks se encuentran desfasados, con respecto a los polígonos referidos en el oficio emitido por la SEMARNAT. Por lo tanto, se requiere evaluar alternativas para elaborar un diagnóstico ambiental en un hotel de la Riviera maya para verificar el cumplimiento de requisitos legales y así proponer un procedimiento de autorregulación interna en materia ambiental. El presente estudio se considerada un estudio de caso, se realizará durante el año 2022 en la Riviera maya, una zona turística de México situada a lo largo del mar caribe en la península de Yucatán. El principal método de investigación es mediante el uso de técnicas de gestión ambiental, utilizando instrumentos de recolección de datos como listas de verificación y cuestionarios. El principal resultado esperado es que el hotel en cuestión cumpla con un ochenta por ciento de autorregulación ambiental.

PALABRAS CLAVE

Regulación, Normativa, Legislación, Medioambiental.

KOOM T'AAN

Uts'a'al y`olal ti' le ts`iibaj ichile' kuuchil kuxtal te' k'aam najo'ob k chiikpajal u kaxt'al yèetel k piis-kambalo'ob laakal jejelàas kuxtal ba'alo'ob tial jats utskinta'al u laakal meyajo'ob ku ts'aik jump'èel uts waj jach k'aasil k tasik ichil le' kuuchil le k'aam najo'ob te' Riviera Mayao' men ku ilaj yàab ba'alo'ob ma'atech u meyajta'al uts bey tu'ux ku liisa'al le k'aam najo'ob men k màansik tu'ux yàano'ob tu'ux ku bèeta'alo'ob bey xan k tiipil tu'ux mix k'aaanalil laen k'àabet u jach ilaj bix ya'ax meyajta'an te'ju'uno', yòosal ila'abi' mix utsi' le' kuuchil wèenelo'ob bey decks jach ku tiipilo'ob u lu'umil bix k'aata'ano' ichil le' ju'uno' ts`iibta'ano' men SEMARNAT. Laen tun k'àana'an u piisil u jejejlàas ba'alo'ob tial u paachil kuchil kuxtal ti' Riviera Mayao', k wilaj u mèeta'al u beelil yòosal xan u ka' meyajta'al tial u bisa'al jun usts meyaj tial le ba'alo'obo' ichil le yòokol lu'um. Le xooka ku a'alal ba'ax ku uchul yèetel tukulta'an tial u mèeta'al ichil ja'abil 2022. Ichil le' zona turistica wuay lu'umil Mejikoe' ichil Noj Kaajil Yucatàn ti Jaal ja' te' k'aak naab Karibe. Le kaxan Ts`iikbala' mèeta'an yèetel jejelàas ba'alo'ob ichil le' kuchil kuxtal bey xan ts'a'an u k'aat chi'o'ob yòosal u wilaj u jach jàajil. U ts'o'okole' ts`iibtabi' u pàatik u k'aamik u beelil uts ti 80% ichil le' piisilo'ob kuuchil kuxtal.

TAAN T'AANIL

Piisbisal yèetel Almaj T'aaanil, Kuchil Kuxtal.

1 Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante
2 Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

Las empresas turísticas, en el intento de producir más bienes y servicios de los que consumen los turistas durante su estancia en un destino, utilizan los recursos naturales que tienen a su disposición y expulsan contaminantes y residuos; así mismo, los problemas ambientales que se generan por la intervención de su actividad pueden llegar a ser tan grandes que provoquen una disminución en el número de turistas y, como consecuencia, el derrumbe de la actividad. Sin embargo, la mayor preocupación por el avance de la problemática ambiental es la afectación al bienestar de la sociedad y la permanencia de los ecosistemas (Vargas, Zizumbo, Viesca y Serrano, 2011).

Durante la inspección a las obras del desarrollo de un hotel ubicado en la Riviera maya se observaron diversas irregularidades, como el que las obras que se encuentran en proceso constructivo (rehabilitación), exceden la superficie original que tenían. Asimismo, se detectó que los polígonos de las habitaciones y decks se encuentran desfasados, con respecto a los polígonos referidos en el oficio emitido por la citada Delegación de la SEMARNAT (Ambiente, 2018).

La importancia del tema ambiental en la empresa, se refleja en la búsqueda y evaluación de estrategias que permitan el mejoramiento de los servicios prestados, en busca de la reducción de los impactos negativos que genera (Perevochtchikova, 2013).

El fuerte desarrollo turístico ha originado la contaminación visual del paisaje, el desplazamiento de la fauna, generación de residuos y la escasez de agua. (Vargas, 2010). Se estima que anualmente se vierten al manto freático más de 11 millones de metros cúbicos. También derivada del desarrollo turístico intensivo es la gran cantidad de desechos sólidos que deben ser recolectados y tratados en el municipio de Quintana Roo (IMPLAN, 2007).

En la industria hotelera es muy importante gestionar las fuentes de consumo de los recursos ambientales, por ello no es de extrañar, que se deban tomar medidas para minimizar el impacto que se genera sobre el medio natural. La mitigación de los impactos ambientales se puede minimizar con una buena gestión y control sobre los mismos, así como un control exhaustivo de la legislación ambiental. (Escuela Europea de Excelencia, 2019).

El presente trabajo se planteó con la finalidad de generar herramientas útiles para la regulación ambiental en el sector hotelero, basada en la normativa ambiental aplicable.

Por tal motivo, se requiere realizar un diagnóstico ambiental en un hotel de la Riviera maya para verificar el cumplimiento de requisitos legales y así proponer un procedimiento de autorregulación interna en materia ambiental.

II. METODOLOGÍA

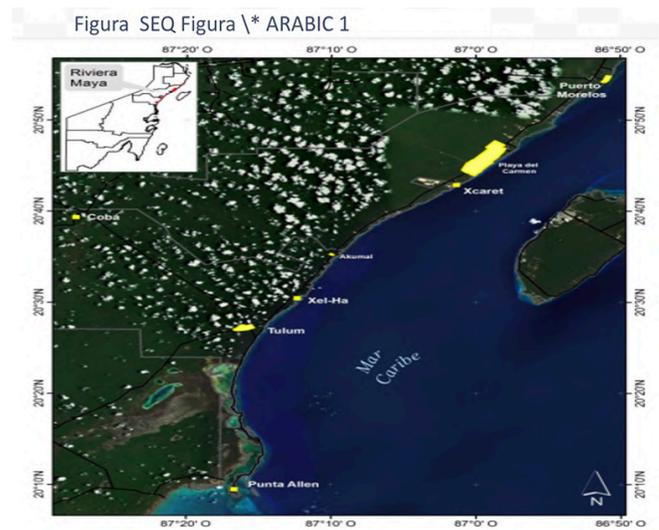
La investigación es un estudio de caso, al ser un proceso de búsqueda e indagación de información en una única unidad de estudio, así como el análisis sistemático de uno o varios casos (Rovira, 2020)

Se considero de esta manera debido a que el estudio se centró en un solo hotel, con respecto al tema de auditorías ambientales en el sector turístico de la Riviera maya, en el cual se llevara a cabo el estudio durante un año, para poder confirmar o rechazar las teorías planteadas con anterioridad.

La Riviera Maya es una zona turística de México situada a lo largo del Mar Caribe en la Península de Yucatán en el Estado de Quintana Roo. Geográficamente se extiende a lo largo del litoral desde la localidad de Puerto Morelos, al norte, hasta la localidad de Punta Allen al sur, unos 130 km de longitud. Las localidades que componen el destino turístico Riviera Maya son: Puerto Morelos, Akumal, Playa del Carmen, la Reserva de la Biósfera Sian Ka'an que en su interior se encuentran las comunidades de Boca Paila y Punta Allen, Tulum, Xel-Há, Xcaret y Cobá.

En la figura 1.

Se muestra la ubicación general de la Riviera maya, donde se encuentra el hotel a estudiar.



Nota: En el mapa se puede observar la ubicación de la Riviera maya, así como las localidades que la conforman. Tomado de: <http://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2015/02/PDF-Riviera-Maya.pdf>

En la figura 2.

Se puede observar la ubicación del hotel que será objeto de estudio.



Nota: Elaboración propia

La investigación se realizará en el año 2022. Mediante este año se estudiarán las condiciones ambientales en las que se encuentra la empresa al recolectar los datos durante un año, sin manipular las variables que intervienen en la investigación. Mediante la revisión bibliográfica se compararán los procesos de certificación ambiental vigentes en el destino con listas de verificación y encuestas realizadas a los encargados del hotel.

Para evaluar la gestión ambiental en el hotel se tendrá una serie de variables a estudiar, como lo son el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, si cuentan con certificados ambientales (autorregulación), multas o infracciones ambientales e implementación de planes y programas ambientales.

Entre las etapas de la investigación se encuentra el diseño y desarrollo del protocolo del estudio de caso, éste se realizó de enero a julio del año 2021, tomando en cuenta las primeras visitas al hotel, determinando las variables a estudiar, entre otros factores; así como las primeras pruebas piloto del instrumento con el que se pretende evaluar la gestión ambiental en el hotel, dichas pruebas pilotos se realizarán en los meses de octubre y noviembre del 2021, para posteriormente poder realizar los ajustes necesarios a los instrumentos de investigación (observación, entrevistas, check list), así como las correcciones del protocolo, de esta manera se tendrá un resultado más preciso al aplicar de manera formal los instrumentos de recolección de datos en el año 2022, durante este año se estarán realizando informes y reportes de los datos recabados con las listas de verificación, así como el cotejo con la información bibliográfica sobre la legislación vigente

aplicable en el área hotelera, posteriormente se realizará un informe final donde se informe sobre el porcentaje de autorregulación con el que se está cumpliendo, así como destacar las áreas de mejora, mismo que será entregado a la empresa.

III. RESULTADOS O AVANCES

Con el monitoreo del hotel durante un año se podrá realizar un examen tanto de los procesos, como de las evidencias documentales, para la verificación del cumplimiento de la normatividad ambiental e identificar los aspectos de la empresa que pueden mejorar desde el punto de vista medioambiental. Con esto se realizará un reporte en el cual se informa de lo detectado durante la auditoría en los rubros ambientales. Se establecerá un Plan de Acción para el cumplimiento y corrección de dichos hallazgos o áreas de oportunidad.

Con esto se espera darle a conocer a la empresa las irregularidades ambientales que está teniendo con forme a la legislación ambiental aplicable en la misma, para poder tomar acciones de mejora y lograr un mejor desempeño ambiental.

López C., Calderón G., y López F. (2015) realizaron un diagnóstico en nueve hoteles en la isla del Carmen, en los cuales se muestra escaso compromiso frente a la conservación y disminución de su impacto sobre el medio ambiente, puesto que ningún hotel ostenta una certificación ambiental; además más del 50% de los hoteles no consideran como prioritario el establecimiento de programas para la disminución del consumo de energía a pesar de brindar el beneficio de reducir los costos. Se requiere de programas estatales con la participación de la secretaría de turismo y la asociación de hoteles y moteles

para promover los beneficios de la obtención de la certificación de calidad ambiental, para concientizar a este sector en cuidar y conservar el área natural protegida en la cual se ubican, además de encausando y promoviendo inversiones en energía renovables, así como para emprender programas y políticas para el manejo de aguas residuales y residuos entre otros, que eviten la contaminación del manto freático y el uso razonable del agua por la ausencia de fuentes propias de abastecimiento.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El despliegue de políticas públicas ambientales, al sector hotelero obliga al cumplimiento de una evaluación ambiental, el cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas (NOM) en lo que se refiere a la emisión a la atmósfera, descarga de aguas residuales y emisiones de ruido, así como el cumplimiento de manejo y disposiciones de residuos, asimismo el uso, la explotación y el control de la calidad del agua (Instituto Nacional de Ecología [INE], 2009).

Las empresas turísticas, en el intento de producir más bienes y servicios que consumen los turistas durante su estancia en un destino, utilizan los recursos naturales que tienen a su disposición y expulsan contaminantes y residuos; así mismo, los problemas ambientales que se generan por la intervención de su actividad pueden llegar a ser tan grandes que provoquen una disminución en el número de turistas y, como consecuencia, el derrumbe de la actividad.

Al ser el estudio sobre el cumplimiento de la normatividad en el hotel se requiere de la aceptación del mismo, esto significa una posible aceptación o rechazo, de acuerdo al interés de la empresa de ser evaluada y a tener una regulación ambiental.

La gestión ambiental juega un papel esencial para lograr los objetivos del desarrollo sostenible, donde la humanidad explote de forma racional y consciente los recursos naturales para una mejor calidad de vida sin comprometer la de las futuras generaciones. Así pues, es lograr un desarrollo y progreso económico en función de conservar el entorno natural.

Los retos más importantes que se han enfrentado con la pandemia es la limitación de la información, así mismo al ser un año de estudio y de manera presencial el estudiante corre el riesgo del contagio del COVID-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Escuela europea de excelencia (2019). La norma ISO 14001 aplicada en hoteles y restaurantes. Recuperado el 23 de abril de 2021, de: <https://www.nueva-iso-14001.com/2019/02/la-norma-iso-14001-aplicada-en-hoteles-y-restaurantes/#:~:text=Tener%20la%20certificaci%C3%B3n%20en%20ISO,la%20gesti%C3%B3n%20de%20los%20residuos>.
- Instituto De Planeación Y Desarrollo Urbano (IMPLAN), (2007). Plan estratégico de desarrollo sustentable. Benito Juárez, México: IMPLAN.
- Instituto Nacional De Ecología (2009). La evaluación del impacto ambiental. Recuperado el 20 de abril de 2021, de http://centro.paot.org.mx/documentos/ine/eva_impacto_ambiental.pdf
- López C., Calderón G., y López F. (2015). La industria hotelera y el medio ambiente. El caso de la Isla de Ciudad del Carmen, Campeche. Recuperado el 22 de abril de 2021 de: https://www.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/SOCIALES_8/Turismo/CL%20Robles.pdf
- Mackernan, James (1989). "El estudio de casos" en Investigación – acción y currículum. Madrid: Morata.
- Perevochtchikova, p. (2013): La evaluación del impacto ambiental y la importancia de los indicadores ambientales. Colegio de México, A.C
- Procuraduría Federal De Protección Al Ambiente. Datos sobre la certificación ambiental del sector hotelero. Recuperado el 29 de abril de 2020, de: <http://www.profepa.gob.mx>
- Rovira, I. (2020): Estudio de caso: características, objetivos y metodología. Psicología y mente
- Vargas, E.E., Zizumbo, L., Viesca F. C., y Serrano R. del C., (2011). Gestión ambiental en el sector turístico mexicano. Efectos de la regulación en el desempeño hotelero. Tesis doctoral. Universidad Autónoma del Estado de México. Recuperado el 21 de abril de 2021, de: <https://biblat.unam.mx/hevila/Cuadernosdeadministracion/2011/vol24/no42/8.pdf>

MAPEO SISTEMÁTICO SOBRE LA INVESTIGACIÓN EN MODELOS Y MÉTODOS EN INGENIERÍA DE SOFTWARE: UN ESTUDIO SOBRE LA ÚLTIMA DÉCADA

U MAPEO SISTEMATIKO' ICHIL LE JEJELÀAS TSOOLOL INGENIERÌA TI' SOFTWARE: JUMP'ÈEL XOOK YÒOSAL TS'O'OKIL` LAJUN JA'ABILO'OB

1 Andrés Naal Jácome, andresjacome18@gmail.com

2 Raúl Antonio Aguilar Vera, avera@correo.uady.mx

RESUMEN

Contexto: El artículo presenta los resultados de un mapeo sistemático de la literatura sobre el área de modelos y métodos de la ingeniería de software. **Objetivo:** Identificar, analizar, y clasificar los modelos y métodos utilizados en Ingeniería de Software durante el período comprendido de 2010 a 2020. **Método:** Se desarrolló un Mapeo Sistemático de Literatura (MSL) con base en la guía la propuesta por Pettersen Kai et al. (2008) **Resultados:** En el MSL se analizan ochenta y ocho artículos seleccionados; los hallazgos permitieron clasificar los métodos y técnicas identificados de acuerdo con su tipo, grado de innovación, fase de desarrollo en el que se utilizan, método de validación utilizado y contexto del estudio. **Conclusiones:** la fase de mantenimiento solo contó con un estudio primario, por lo que se propone investigar sobre esta área en el mantenimiento de software; por otro lado no se encontró ningún estudio primario que tratara algún método de prototipado, por lo que se propone como tema de estudio para futuras investigaciones.

PALABRAS CLAVE

Estudio Secundario, Ingeniería de Software Empírica, Mapeo Sistemático de Literatura.

KOOM T'AAN

Le' jatsul ts'iib k e'esik u Mapeo' Sistemático' ichil le' literatura bey xan tu'ux yàan jejelàas tsoolol 'ti' Ingeniería de Software. Le' ba'al unaj u beeta'al: yàax wilbij bix u analisarta'a' yèetel k tsoolol jejelàas ba'alo'ob bey k bèeta'al tial u ja'abilo'ob 2010 yèetel 2020. U tsool: Bèetabi jump'èel mapeo Sistemático' ti' Literatura (MSL) u aj beelbesaj ku ts'aik òol men Pettersen Kai et al. (2008) u Paachil: Ti le' MSL k analisarta'a' waxak t' kan k'aal p'èelel jatsul ts''ib yèeya'an tu'ux kaaxta'abi' bix u jejelàas mèeta'an yòosal u wilaj bixi u ts'iibal u tumben kuuch ichil u binil u ma'alob ta'al meyajtabi' bix u ch'a'abaj u tsoolol bey k ts'a'abaj ichil le' nak' xookila'

u Ts'o'ok na'atal k yàax mèeta'abi' u k'aat chi' te' xookil Primario', bey tun k a'alal u bèeta'al u kaxan ts'iikba'al yòosal u binil u meyajta'al u mantenimiento Software, bey u jèel tu'ux mix kaaxta'albi' mixun p'èel xook Primario yòosal u paajta'al u tsoolol le' prototipado bey ku' a'alal u meyajta'al u xookil u yàax tàanil kaxan tsikbal tumben.

TAAN T'AANIL

U xook Secundario, Ingeniería ti' Software, Emperika, Mapeo Sistemático ti' Literatura'.

1 Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas / Estudiante

2 Universidad Autónoma de Yucatán, Facultad de Matemáticas / Académico



I. INTRODUCCIÓN

Los modelos y métodos utilizados en la Ingeniería de Software (IS) permiten sistematizar y hacer repetible el proceso de desarrollo. Utilizar modelos proporciona un acercamiento a la resolución de problemas, una notación, y procedimientos para la construcción y análisis; por otro lado, los métodos proporcionan un acercamiento a la especificación sistemática, diseño, construcción, pruebas y verificación del producto final de software y los productos asociados del trabajo (Bourque, Fairley, Society, 2014). El modelado se usa ampliamente en la Ciencia y la Ingeniería para proporcionar abstracciones de un sistema con cierto nivel de precisión y detalle, y posteriormente, se analiza para obtener una mejor comprensión del sistema que se está desarrollando (Gooma, 2011).

Un modelo debe cumplir con algunos aspectos o propiedades para entender de forma correcta el sistema que se desarrollará; entre las propiedades más importantes se encuentran la completitud, que se refiere al grado en el que todos los requisitos han sido implementados y verificados en el modelo; la consistencia, que hace referencia al grado en el que el modelo no contiene requisitos, aseveraciones, restricciones, funciones o descripciones de componentes conflictivos; la correctitud, que refiere al grado en el que el modelo satisface los requisitos y especificaciones de diseño y se encuentra libre de defectos, entre otras (Bourque, Fairley, Society, 2014). Si un modelo está destinado a formar una base para el desarrollo de software, es importante tener confianza tanto en su consistencia interna como en la precisión con la que registra los requisitos originales del cliente (Fitzgerald, Gorm, 2009).

Entre los tipos de modelos existentes, se encuentran: el de información, de comportamiento y de la estructura. El modelado de información proporciona un enfoque central en los datos y la información, es una representación abstracta que identifica y define un conjunto de conceptos, propiedades, relaciones y restricciones sobre entidades de datos (Bourque, Fairley, Society, 2014). Los modelos de comportamiento son modelos del aspecto dinámico del sistema; representan lo que debe suceder o se supone que debe suceder cuando un sistema responde a un estímulo de su entorno; en este sentido, los estímulos pueden ser de dos tipos: datos, que deben ser procesados por el sistema y eventos, que activan el procesamiento del sistema, y eventos pueden tener datos asociados, pero no siempre es así (Sommerville, 2011). Finalmente, los modelos estructurales muestran la organización de un sistema en términos de los componentes que forman ese sistema y sus relaciones; dichos modelos pueden ser estáticos, que muestran la

estructura del diseño del sistema o dinámicos, que muestran la organización del sistema cuando se está ejecutando (Sommerville, 2011).

En el caso de los métodos, proporcionan un enfoque organizado y sistemático para el proceso de desarrollo de software; de acuerdo con Bourque, Fairley y Society (2014) los métodos pueden ser clasificados en cuatro tipos: heurísticos, formales, de prototipado y ágiles. Los métodos heurísticos son aquellos métodos de ingeniería de software basados en la experiencia que se han practicado y se practican ampliamente en la industria del software. Los métodos formales consisten en un lenguaje de especificación formal y emplean una colección de herramientas para respaldar los procesos de verificación; el uso de métodos formales generalmente conduce a un software más robusto y una mayor confianza en su exactitud (O'Reagan, 2017). El prototipado del sistema permite a los usuarios hacerse una idea rápida de lo que contendrá el sistema, también permite obtener nuevas ideas para los requisitos y encontrar áreas de fortaleza y debilidad en el software; a medida que se desarrolla el prototipo, se pueden revelar errores y omisiones en los requisitos propuestos (Sommerville, 2011). Por último, los enfoques ágiles para el desarrollo de software, consideran que el diseño y la implementación son las actividades centrales en el proceso del software, pero sobre todo, consideran a los usuarios un insumo importante durante todo el proceso (Sommerville, 2011).

Con la intención de explorar áreas de oportunidad para continuar la investigación en el área de Modelos y Métodos de Software, los autores se plantearon el desarrollo de un estudio secundario —un mapeo sistemático de literatura— para identificar y clasificar las principales características de la investigación realizada en dicha área de conocimiento en la última década; se acordó analizar estudios primarios publicados entre 2010 y 2021, con la intención de actualizar en cierta medida el estado del arte estructurado en el Swebok (Bourque, Fairley y Society, 2014), pero sobre todo, evaluar la pertinencia de continuar la investigación con un estudio primario, o incluso secundario sobre algún tópico particular —una revisión sistemática de literatura.

II. METODOLOGÍA

El estudio de mapeo sistemático es un tipo de método de estudio secundario que permite de manera sistemática explorar y clasificar estudios de un área en particular, además de proporcionar una estructura de los reportes y resultados que se han publicado respecto al área de interés. Para el desarrollo del presente estudio, se utilizó como guía la propuesta de Pettersen Kai et al. (2008). Las tareas principales del proceso son las siguientes: (a) definición de las preguntas de investigación, (b) realización de la búsqueda de artículos en las bases de datos seleccionadas, (c) selección de los artículos relevantes, (d) definición de los criterios de inclusión y exclusión, y finalmente (e) extracción de la información.

III. PLANEACIÓN DEL ESTUDIO

La primera tarea en la planeación del estudio, fue la definición de las preguntas de investigación que permitiesen orientar el estudio sobre los Modelos y Métodos de la IS, luego de un análisis sobre la problemática por abordar, se definieron las siguientes preguntas:

- *PI01 ¿Cómo ha sido la distribución de los estudios primarios en el área de Modelos y Métodos durante la última década?*
- *PI2 ¿Qué características poseen los Modelos reportados por los estudios primarios de la última década en el proceso software?*
- *PI3 ¿Qué características poseen los Métodos reportados por los estudios primarios de la última década en el proceso software?*
- *PI4 ¿Cuáles han sido los métodos de validación utilizados por los estudios primarios vinculados con el área de Modelos y Métodos durante la última década?*
- *PI5 ¿En qué contexto han sido desarrollados los estudios primarios vinculados con el área de Modelos y Métodos durante la última década?*

Una vez definidas las preguntas, se realizó un análisis PICOC (Kitchenham & Charters, 2007) para identificar los términos clave que permitiesen realizar la búsqueda de los artículos primarios.

- **Población:** Ingeniería de Software.
- **Intervención:** Modelos y Métodos.
- **Comparación:** Modelos de información, modelos de estructura, modelos de comportamiento. Métodos heurísticos, métodos formales, métodos ágiles, métodos de prototipado.
- **Salida:** Modelo de software, Método software, Sistema software.
- **Contexto:** Industria o Academia.

Los términos identificados sirvieron para la construcción de una cadena de búsqueda, para la selección de los estudios relevantes, la cual, fue adaptada con el formato de cada base de datos seleccionado:

IEEE Xplore: "Document Title": Software Development AND (Models OR Methods) OR "Document Title": Software Engineering AND (Models OR Methods)

Google Scholar: allintitle: (Software Development OR Software Engineering) AND (Models OR Methods)

Finalmente, los criterios de inclusión y exclusión que fueron definidos para la selección de los estudios relevantes fueron los siguientes:

Inclusión: (1) Artículos de 2010 en adelante, (2) Artículos de investigación y (3) Artículos en inglés.

Exclusión: (1) Artículos duplicados y (2) Artículos que describan estudios secundarios o terciarios.

IV. EJECUCIÓN DEL ESTUDIO

Los artículos fueron filtrados y seleccionados de acuerdo con los criterios previamente descritos. En la tabla 1 se pueden observar los resultados obtenidos con cada etapa del proceso de selección.

Tabla 1
Número de artículos seleccionados.

BD	S/Criterios	Criterios/Inclusión	Criterios/Exclusión
IEEE Xplore	5,358	156	66
Google Scholar	952	337	22

El número final de estudios seleccionados en ambas bases de datos fue de 88; cabe mencionar que la búsqueda fue realizada del 1 al 19 de junio de 2021. Para la clasificación de la información que se esperaba obtener con la revisión y análisis de los estudios seleccionados, se elaboró un esquema con las categorías que se ilustran en la tabla 2.

Tabla 2
Clasificación de los artículos.

Criterios	Categoría
Innovación Fase de desarrollo	Nuevo, Mejora, Comparación. Gestión, Ciclo de vida, Requisitos, Diseño, Codificación, Pruebas, Mantenimiento.
Tipo (Modelo)	Información, Comportamiento, Estructura.
Aspecto (Modelo)	Correctitud, Consistencia, Completitud, Trazabilidad, Interacción, Seguridad.
Tipo (Método) Método de validación	Heurístico, Formal, Ágil. Experimento, Estudio de Caso, Investigación Acción, Observación.
Contexto de estudio	Industria, Academia.

V. RESULTADOS DEL ESTUDIO:

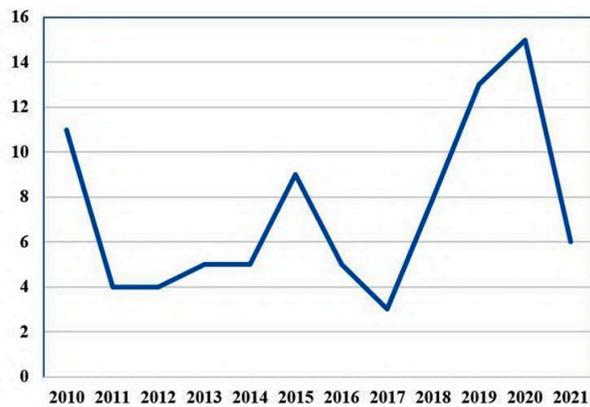
Los resultados obtenidos con el análisis de los 88 estudios primarios, respecto de las preguntas de investigación planteadas para este mapeo, fueron los siguientes:

PI1 ¿Cómo ha sido la distribución de los estudios primarios en el área de Modelos y Métodos durante la última década?

En la figura 1 se observa que 2010, 2015 y 2020 han sido los años con mayor producción de estudios primarios, y que, con excepción de 2021, en 2017 inició una tendencia creciente de los mismos, lo que indica que el interés por esta área es aún vigente.

Figura 1

Distribución de los estudios primarios en la última década.



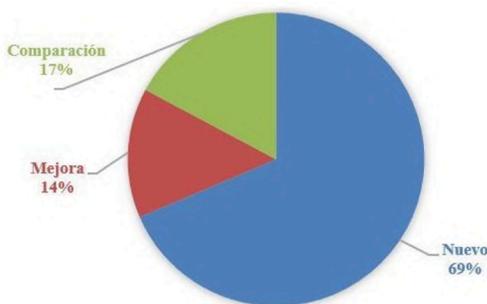
Nota. Fuente: elaboración propia

PI2 ¿Qué características poseen los Modelos reportados por los estudios primarios de la última década en el proceso software?

Los 35 estudios primarios que tenían información acerca de modelos, fueron clasificados por su innovación, la fase de desarrollo en la que se utiliza, su tipo y aspecto. La figura 2 ilustra que predominan los estudios primarios que proponen nuevos modelos en la ingeniería de software (24), en cambio, solo 5 estudios propusieron una mejora a algún modelo existente; así mismo, se identificó que 6 estudios fueron dedicados a comparar modelos existentes.

Figura 2

Clasificación de los modelos según el tipo de innovación.

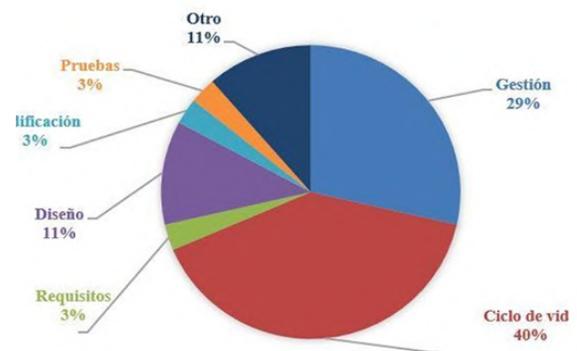


Nota. Fuente: elaboración propia

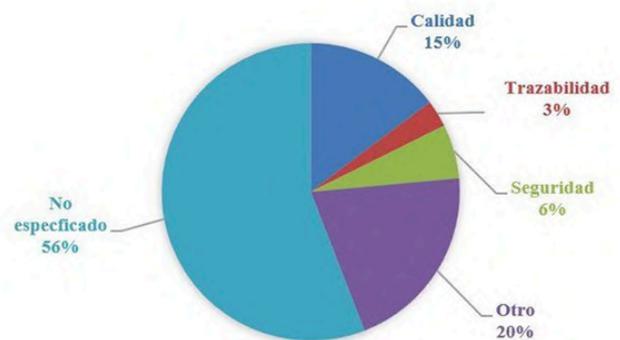
Por su parte, en la figura 3a —según la fase de desarrollo— la mayor cantidad de artículos se enfoca en modelos para el ciclo de vida del desarrollo (14), otro grupo estaba orientado al tema de gestión (10); en cuanto a las fases individuales, la mayor cantidad de estudios han tratado la fase de diseño (4) mientras que las demás fases solo fueron citadas, cada una, en un solo estudio.

Figura 3

Clasificación de los modelos según la fase y el aspecto de mejora.



(a) Fase



(b) Aspecto

Nota. Fuente: elaboración propia

En cuanto al aspecto de mejora del modelo (ver figura 3b), 19 artículos no lo especifican, lo que representa la mayoría; de los que especifican el aspecto, el más citado fue también algo genérico ya que citaban al de la calidad; 2 tratan sobre seguridad y 1 sobre trazabilidad; otros 7 estudios trataban aspectos que no estaban considerados en nuestro esquema de clasificación. Por otro lado, en relación con el tipo de modelo, el 94% de los estudios no especificaba a que tipo pertenecía el modelo tratado, y el 6% restante fueron estudios relacionados con modelos de comportamiento.

PI3 ¿Qué características poseen los Métodos reportados por los estudios primarios de la última década en el proceso software?

Con los 53 estudios primarios que tenían información acerca de métodos, en la figura 4 podemos observar la distribución en cuanto a la innovación, 39 artículos proponen métodos nuevos para la IS, 10 buscan desarrollar una mejora a algún método ya existente, y 4 artículos comparan métodos con el fin de identificar sus diferencias. Esto deja en claro que la tendencia en la última década ha sido la innovación y creación de nuevo métodos.

En relación con la fase de desarrollo (ver figura 5a) 15 estudios se han dedicado a tratar métodos para la gestión del software, que representa la mayor cantidad, mientras que 12 han sido para el ciclo de vida; tomando en cuenta cada fase del ciclo de vida, se observa que existe mayor propuesta de métodos en la fase de diseño, con 11 estudios.

Figura 5 Clasificación de los métodos según fase de desarrollo y a su tipo.

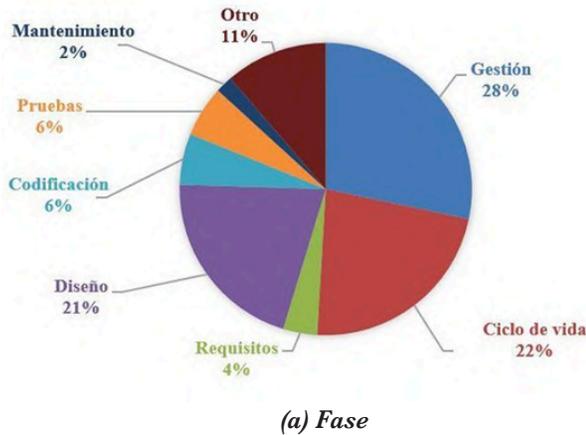
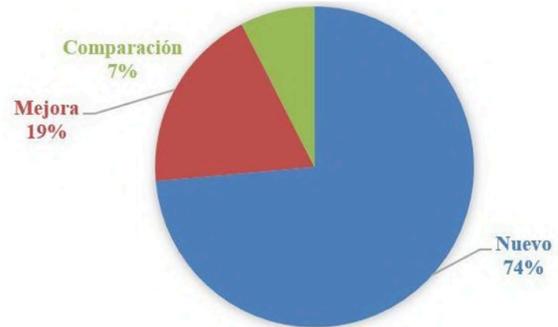
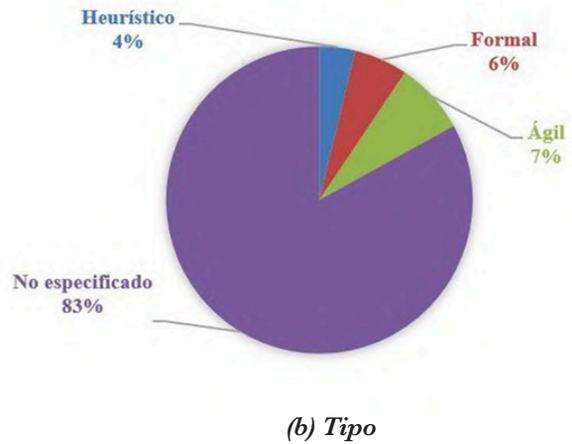


Figura 4 Tipo de innovación del método.



Nota. Fuente: elaboración propia



Nota. Fuente: elaboración propia

Por su parte, respecto al tipo de método, la mayor parte de los estudios no especifican qué tipo de método se está tratando, como se puede observar en la Fig. 5b. Sin embargo, de los que, si lo especifican, 2 han sido heurísticos, 3 formales y 4 ágiles, lo que nos indica que existe mayor interés por el desarrollo ágil.

PI4 ¿Cuáles han sido los métodos de validación utilizados por los estudios primarios vinculados con el área de Modelos y Métodos durante la última década?

Para validar los estudios realizados, la mayoría optó por el método de observación (21), el segundo método de validación utilizado, fue el de estudio de caso (19). Sin embargo, como se puede observar en la figura 6a, 18 estudios no especificaron su método de validación.

Figura 6

Método y Contexto de validación de los estudios seleccionados.



Nota. Fuente: elaboración propia

PI5 ¿En qué contexto han sido desarrollados los estudios primarios vinculados con el área de Modelos y Métodos durante la última década?

Finalmente, en la figura 6b se puede observar que la mayor parte de los estudios primarios son validados en el contexto de la industria (62) y pocos en el contexto de la academia (8); el resto de los artículos que no especificaban el contexto.

VI. CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS

Con el estudio realizado, pudimos observar que el 60% de los estudios estaba enfocado a métodos, y el restante 40% a modelos. Resulta gratificante reportar que la mayor parte de los modelos (69%) y métodos (74%) representan propuestas novedosas que intentan aportar al cuerpo de conocimientos de la IS; no obstante, preocupa que porcentaje significativo de los estudios (20%) no reporta el método de validación y por tanto tampoco el contexto del estudio; en este último aspecto, nos causa satisfacción reportar que la mayor parte de los estudios (71%) fueron desarrollados en el contexto de la industria, y que utilizaron los métodos empíricos citados en literatura de la Ingeniería de Software Empírica, siendo los más recurridos (77%): Observación y Estudio de caso.

Como trabajo futuro, los autores identificaron que en torno a la fase de mantenimiento, solo se encontró un estudio primario, por lo que se propone realizar una Revisión Sistemática de Literatura (RSL) sobre los métodos para el mantenimiento y evolución del software, en particular, nos llama la atención los métodos de Ingeniería inversa y los de reingeniería. Otro aspecto identificado, fue que no se encontró ningún estudio primario que analizara métodos para el desarrollo basado en prototipos, por lo que, de igual forma, se propone como temática para una RSL, o en su caso, para algún estudio primario.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bourque, P., Fairley, R. E., & Society, I. C. (2014). Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK(R)): Version 3.0. IEEE Computer Society Press.
- Gooma, H. (2011) Software Modeling and Design: UML, Use Cases, Patterns, and Software Architectures. Edición Illustrated. Cambridge University Press.
- Fitzgerald, J., Gorm, P. (2009) Modelling Systems: Practical Tools and Techniques in Software Development. Second Edition. Cambridge University Press.
- Kitchenham, B and Charters, S. (2007) Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. Ver.2.3, Technical Report EBSE-2007-01.
- O'Regan, G. (2017) Concise Guide to Formal Methods. First Edition. Springer International Publisher.
- Sommerville, I. (2011) Software Engineering. Ninth Edition. Pearson.
- Petersen, Kai & Feldt, Robert & Mujtaba, Shahid & Mattsson, Michael. (2008). Systematic Mapping Studies in Software Engineering. Proceedings of the 12th International Conference on Evaluation and Assessment in Software Engineering.

RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DE ECOSISTEMAS DEGRADADOS, SU BIODIVERSIDAD Y PRODUCTIVIDAD

UTSKINTA'AL YÈE TEL U TS'AKANIL ICHIL LE' KUXTAL YÀAN YÒOK'OL KAAJ TE' DEGRADADOS BEY BIODIVERSIDAD YÈE TEL PRODUCTIVIDAD

¹ César Elián Cauich Baas, 181k0112@itscarrillopuerto.edu.mx

² Mayra Janeth Chuc Uh, 181k0120@itscarrillopuerto.edu.mx

³ Ma. del Carmen Santana Dominguez, 181k0132@itscarrillopuerto.edu.mx

⁴ Arturo Enrique Bayona Miramontes, a.bayona@itscarrillopuerto.edu.mx

RESUMEN

En una revisión de campo realizada previamente por una parte de la zona núcleo en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, que comprende el área del Playón y el camino al antiguo poblado de Vigía Chico, se identificaron ejemplares del árbol *Bucida spinosa*, conocido popularmente como Pucté, atacados por la especie hemiparásita *Psittacanthus calyculatus*, comúnmente llamada muérdago, por lo que se decidió desarrollar un plan de monitoreo y control sobre dicha especie con el objeto de disminuir su incidencia y afectación en esa área, en base al protocolo que la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) ha establecido como parte de la Estrategia Nacional para el Control y Erradicación de Especies Exóticas Invasoras. Se utilizaron herramientas como tablas y formatos de registro, guantes, lápiz, cámara fotográfica, GPS, botas, machetes y sierras manuales. La metodología incluyó la localización, georreferenciación, determinación del grado de afectación, poda, sellado de la superficie del corte y retiro de la parte afectada. Los resultados que se obtuvieron fueron el control del parásito en los 151 árboles de Pucté afectados, lo cual ha mejorado considerablemente su estado. Estas acciones de prevención temprana ayudaron a la recuperación de los árboles parasitados. Se recomienda realizar un monitoreo entre 6 meses y un año después, para verificar la efectividad de la medida y comprobar que el muérdago ha dejado de ser una amenaza para dicha población vegetal.

PALABRAS CLAVE

Control, Invasoras, Muérdago, Monitoreo.

KOOM T'ÀANIL

Ichil kaxan ba'al ichil kool mèetabi' u yàax zonai' u nukleo ichil le Biosferao' te' Sian Ka'an, tu'ux yàan area ti' playòn u beelil uchben kaajil Vigía Chico, tu kèet wilaj jejelàas che'o'ob *Bucida spinosa* bey òoyta'an u kàaba Pukte' ku jaanta'al men yìik'il hemiparasito' *Psittacanthus Calyculatus*, bey u kàaba' Muérdago' bey tuno' k a'alabil u meyajta'al jump'èel ts'a iilbij tu'ux ku kaananta'al tial ma' u sa'ata'al, bey xan k pàatal u bin piitil ichil kaananta'al tial maata'an u k'aasta'alo'ob ichile' tu'ux yàano'ob te' protokolo' u Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) bey ts'àanil tial Estrategia Nacional tu'ux ku p`isil yèetel ma' u sàata'al le k'aaxo'ob bey tun mun jach mina'antalo'ob, bey xan ku taakpajalo'ob buuk'aj meyajta'an ichil tablas yèetel le' formatoso'obo' tu'ux ku ts'iibta'al, yàanti' ichil le meyajaj yàan buuk k'aab, chilib tsìib, camara' tu'ux ku ch'abaj u ochelo'ob GPS, xanab, maskab yèetel sierra manual. Le tsìib meyajla' kaaxtabi' ichil Georreferenciación tu'ux wilajbi' bix yàanik u bin k'àastal. Le' ch'ako' ts'a'ab u selloi' uchil tu'ux ku xoo-to'ol yèetel tse'el el tu'ux k'aas. U paachil ch'a'abi ichil u yìik'il 151 che'o'ob Pucte' k'aasanil bey u bin jach uststal yòosal tak xan wuj k pàatal u yìik'il le Muérdago ichil le kaaxo'.

TÀAN T'ÀANIL

Control, Invasoras, Muérdago, Monitoreo.

1 *TecNM Campus Felipe Carrillo Puerto, Estudiante*

2 *TecNM Campus Felipe Carrillo Puerto, Estudiante*

3 *TecNM Campus Felipe Carrillo Puerto, Estudiante*

4 *TecNM Campus Felipe Carrillo Puerto, Docente/Ase*



I INTRODUCCIÓN

Las especies invasoras son una prioridad para la CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas) y este proyecto se desarrolla en apoyo a la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México, por lo tanto, los productos resultantes del trabajo que se implementará en las áreas de El Playón y Vigía Chico, dentro de la reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, están relacionados con las metas de dicha Estrategia Nacional, de acuerdo con esta, es necesario contar con mecanismos y protocolos estandarizados de prevención, para reducir el riesgo de introducción, establecimiento y dispersión de especies invasoras, así como la implementación de programas de monitoreo sistemático y estandarizado en sitios identificados como de alto riesgo como es la reserva de Sian Ka'an, por el gran número de visitantes foráneos que recibe anualmente.

Este tipo de acciones coordinadas para la detección, manejo de riesgo y alerta temprana de ingreso y dispersión de especies invasoras, se da a través del establecimiento de programas de monitoreo sistemático que incluyan planes de acción para la erradicación y mitigación de sus impactos.

El implementar acciones en áreas identificadas previamente, por medio de mecanismos e iniciativas en donde la sociedad civil se integre de forma organizada para unirse a los esfuerzos de prevención, control y erradicación, es una manera más de sumar esfuerzos de la población local, por lo que se ha conformado este equipo de voluntarios con el fin de participar en su de control.

Objetivo

Contar con un grupo de jóvenes de comunidades rurales capacitados en el Manejo y Control de Especies Nocivas y Exóticas Invasoras para realizar acciones de monitoreo y control en la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an.

Problemática

La especie hemiparásita *Psittacanthus calyculatus*, llamada comúnmente muérdago, se ha dispersado de manera inusual en un área localizada en la Zona Núcleo de la Reserva de la Biosfera de Sian Ka'an, causando gran afectación a un número considerable de árboles de Pucté (*Bucida espinosa*) que se encuentran a la orilla del camino que va al Antiguo poblado de Vigía Chico y aproximadamente a 5 km de el Playón, sitio de cruce a Punta Allen.

II. METODOLOGÍA

En México, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR, 2007) ha desarrollado una continuación, se detalla un esquema de monitoreo basado en Manual de Tratamientos Fitosanitarios en donde se establece un protocolo para el monitoreo de los muérdagos, el cual será utilizado para el desarrollo de los trabajos:

1. Materiales: *tablas de registro, formatos de registro, guantes, lápiz, cámara fotográfica, GPS, botas.*

2. Métodos: *Realizar un recorrido en cada sección considerada en El Playón y el antiguo poblado de Vigía Chico. Cuando se detecte un árbol infectado se procederá con lo siguiente:*

a. Ubicar árboles infectados: Se georreferenciarán los árboles infectados con el muérdago en coordenadas geográficas decimales y datum WGS84.

b. Tomar fotografías del árbol invadido desde diferentes ángulos para determinar su grado de afectación.

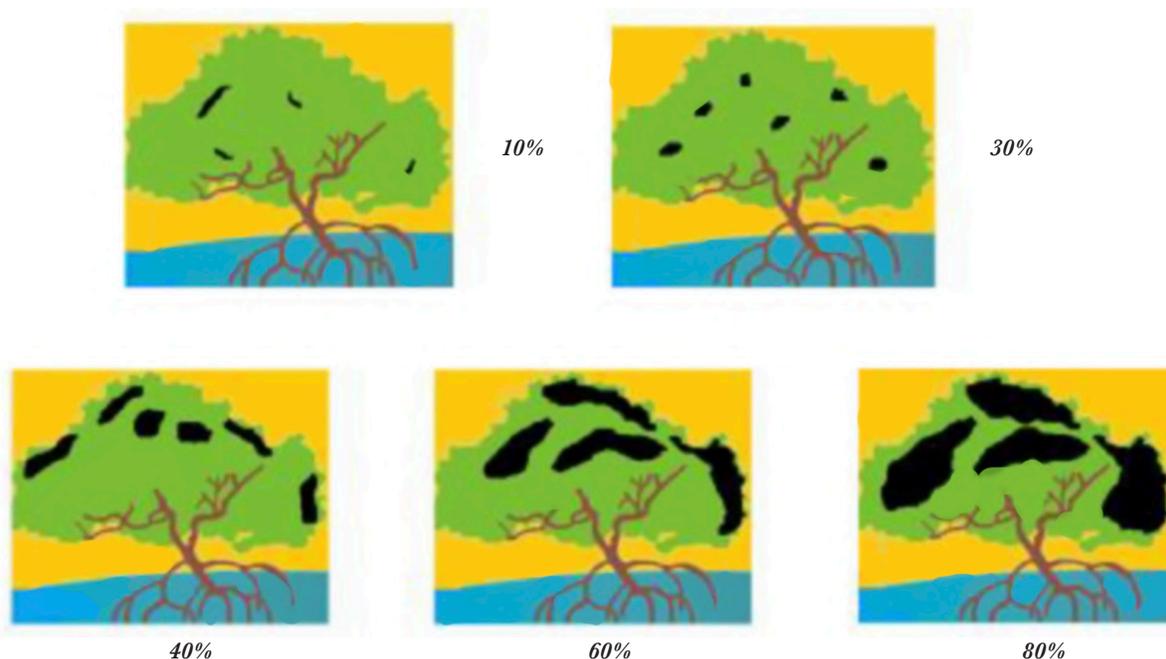
c. Confirmar la especie, tanto del árbol afectado como del muérdago parásito.

Estimar La Superficie Afectada

De acuerdo CONAFOR (2007) el cálculo del porcentaje de afectación del muérdago sobre árboles de Pucté se hace a partir de considerar a la copa de éste como el 100%, posteriormente se procede a agrupar mentalmente la superficie ocupada por el muérdago en una sola área y se le agrega el valor que le corresponda siguiendo las ilustraciones de la Figura 1 y relacionándolo con la Tabla 1 para determinar el grado de infección.

Figura 1

Porcentaje en volumen de la invasión de muérdago sobre *Bucida spinosa* para determinar el grado de invasión.



Nota. Elaborado por: gef INVASORAS. (2017) pág 12

Tabla 1

Valores para determinación de grado de infección de muérdago (CONAFOR, 2007).

Grado de infección	Daño	% Volumen Infectado de la Copa
0	Sano	Sin Infección Aparente
1	Leve	1-30
2	Medio	31-60
3	Fuerte	61-90

Nota. Elaborado por: (CONAFOR, 2007).

Métodos De Control. Elección de estrategia de control, dependiendo del grado de infección.

Poda de saneamiento. Es necesario eliminar todas las ramas parasitadas del árbol, la distancia mínima para el corte entre el tronco y el muérdago será de 5cm

Sellado. La herida de la rama debe ser sellada con cera de abeja, cola vegetal o una mezcla de cal, sal y barro

Eliminación. Se procederá al retiro de la parte afectada

III RESULTADOS O AVANCES

La especie *Psittacanthus calyculatus* es común dentro de los ecosistemas de Sian Ka'an y su presencia es parte de las relaciones interespecíficas que se dan en las asociaciones de vegetales. Su comportamiento atípico puede ser el resultado de algún cambio en el ambiente, quizá una respuesta al cambio climático, ya que esa abundancia y dispersión no se observa en otras poblaciones vegetales de la reserva.

La disponibilidad y distribución del hospedero ha facilitado la dispersión de sus semillas, distinguiéndose los grandes haustorios, flores largas de color rojo que son polinizadas por colibríes, insectos y murciélagos y sus semillas dispersadas por aves frugívoras. A lo largo de los recorridos se observaron algunos individuos muertos, distinguiéndose los enormes tumores generados por el parásito y que han sucumbido por la extracción de nutrientes y cobertura en su follaje.

Como nos muestra la gráfica y de acuerdo al protocolo de la CONAFOR (2007) mencionado anteriormente, de los 151 árboles tratados en total, 110 tuvieron un grado de afectación del 10%; 18 el 30%, 12 con 40%, 10 con 60% y solo 1 fue afectado hasta un 80%.

Los números son claros y puede observarse una mayor incidencia relativamente reciente, ya que la mayor parte de las afectaciones están en un 10%, esto nos indica que las acciones realizadas han sido adecuadas, ya que el comportamiento de *Psittacanthus calyculatus* como especie invasora en esta zona es reciente.

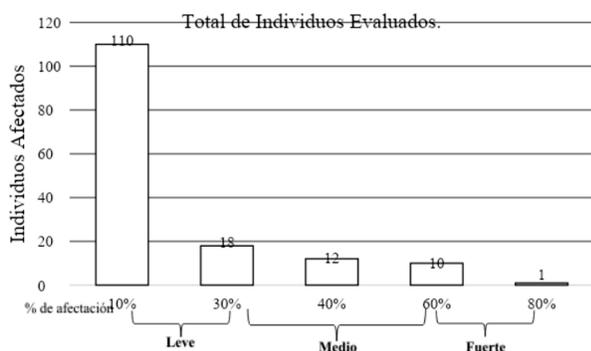
Dentro de los otros porcentajes de afectación podemos ver que la relación es mínima ya que los individuos infectados después del 30% son pocos y los más afectados solo unos cuantos.

Desconocemos si el brote pudiera darse nuevamente o si las condiciones que precedieron a esta dispersión aún están presentes en el área, por lo que es recomendable un monitoreo continuo para observar la evolución de los individuos desparasitados.

En este aspecto se recomienda también tomar las acciones pertinentes siguiendo nuevamente los protocolos de la CONAFOR (2007) y estar atentos sobre estos parásitos invasores de comportamiento agresivo.

En la Figura 2 mostramos el total de individuos evaluados (151), durante las 6 salidas de campo que se realizaron a la zona de trabajo.

Figura 2
Total de individuos evaluados.



Nota. Elaboración propia 2021.

IV. DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES

Sería difícil identificar las causas que han generado este brote de *Psittacanthus* en esta área y por qué atacaron en esa especie de árbol en particular. Una hipótesis es que, debido a los cambios de temperatura y ciclos del agua en los últimos años, podría haberse dado esta incidencia repentina; otra posibilidad serían las aves que estuvieran dispersando las semillas, aunque no vimos las suficientes para poder atribuirles eso. Lo que sí se pudo comprobar es que de los 151 árboles parasitados 110 estaban con un 10% de afectación, lo que nos habla de que el fenómeno es relativamente reciente en esta parte de la Reserva. Se observa también que solo un número reducido

de árboles de Pucté estaban seriamente parasitados con 60% a 80%, como parte de un proceso que generalmente toma años, según se puede apreciar en el tamaño de los haustorios, que al paso del tiempo se convierten en grandes tumoraciones y al igual que en cualquier otra especie, dependerá de las defensas y estado de salud del individuo parasitado y la forma en que sea atacado, como un proceso normal de la selección natural, que solo permitirá sobrevivir a los más fuertes y adaptados a los efectos que puede traer el cambio climático.

Todas las acciones realizadas se llevaron a cabo de acuerdo a los protocolos establecidos por la Secretaría Estatal de Salud por la Pandemia de Covid-19, debido a estas circunstancias, las salidas de campo, en vez de hacerlas el grupo completo, se dividió en brigadas de 3 y 4 estudiantes, originarios de diferentes comunidades rurales de la Zona Maya, todos estudiantes del 7mo Semestre de la carrera de Ingeniería en Administración del Tecnológico Nacional de México, Campus Felipe Carrillo Puerto, que fueron previamente capacitados por su asesor, Biol. Arturo Bayona Miramontes para realizar estos trabajos. Las sesiones teóricas fueron en las instalaciones del Museo Casa de la Naturaleza, aplicando los protocolos mencionados.

REFERENCIAS

Comisión Nacional Forestal. (2007). Manual de Sanidad Forestal. Recuperado de <http://www.conafor.gob.mx:8080/documentos/docs/15/810Manual%20de%20sanidad%20forestal.pdf>

CONABIO. (2020). Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en Mexico. Recuperado de: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras/estrategia>

gef INVASORAS. (2017). “Aumentar las capacidades nacionales para el manejo de las especies exóticas invasoras (EEI) a través de la implementación de la Estrategia Nacional”. [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/comp2/7_Plan_de_myc_de_muerdago_RB Tuxtlas.pdf

gef INVASORAS. (2019). 3_Protocolo_de_DTRR_RB-Siankaan [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/especies/Invasoras/files/comp2/3_Protocolo_de_DTRR_RBSiankaan.pdf

México, SEMARNAT, CONANP, & Sian Ka’an. (2014). Complejo Sian Ka’an: RBSK. Consejo Nacional de Áreas Naturales Protegidas [Archivo PDF]. Recuperado de: https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/97_libro_pm.pdf

Semarnat. (2010). Manual de sanidad forestal [Archivo PDF]. Recuperado de: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/80520/Manual_de_sanidad_forestal.pdf

ANÁLISIS DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL POR FENÓMENOS NATURALES EN LA CIUDAD DE VALLADOLID

U PÌISIL U GESTIÒN TE' PEKÒOL TE' KAAJO' YÒOSAL LE FENÓMENOS NATURALES ICHIL U KAAJIL VALLADOLID

¹ Jesús Atocha Alcocer Ayala, jesus.alcocerayala@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Lucila Guadalupe Aguilar Rivero, lucila.ar@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

Las metodologías para la evaluación del riesgo son variadas de acuerdo al tipo de estudio, en la mayoría de los casos es difícil hacer las interpretaciones ya que se requiere personal experto en el área para poder realizar los estudios o análisis correspondientes. Los riesgos ocasionados por los fenómenos naturales son temas importantes a tratar, ya que en México cuenta con las condiciones necesarias para que se presenten diferentes fenómenos de este tipo (Sismos, erupciones volcánicas, inundaciones, huracanes, sequías, etc.) provocando un mayor riesgo tanto en las comunidades pequeñas como en las grandes ciudades del país. La información necesaria para trabajar será toda aquella que aplique a nivel local, por esta razón es imprescindible aplicar la gestión de riesgos a nivel local. El objetivo general del proyecto fue evaluar la gestión de riesgo en la ciudad de Valladolid, Yucatán en relación al peligro, exposición y vulnerabilidad mediante una metodología semicuantitativa de análisis multicriterio para generar propuestas de mejora en la gestión de riesgos a nivel municipal. Los resultados esperados y que se obtuvieron para este proyecto fueron poder conocer los niveles de las diferentes variables que componen al riesgo, de esta forma se detectó que para el peligro se obtuvo un valor de 0.77 (Muy Alto), para la exposición se obtuvo un valor de 0.68 (Alto) y para la vulnerabilidad se obtuvo un valor de 0.48 (Moderado) y aplicando la fórmula obtenemos que el nivel de riesgo para Valladolid fue de 0.2513 (Bajo).

PALABRAS CLAVE

Riesgo,
Exposición,
Peligro,
Vulnerabilidad.

KOOM T'ÀANIL

U jejelàas mayajil tial u piisil le pekòol tial u kaxta'al u yàab xookol chen ba'ale tala'am u a'alaj bix k uchul, beyo' k'ana'anta'al màako'ob tial u mèetiko'ob u jach jàajil xookil yèetel u piisil. Le pekòol k uchul yòosal le' fenomenos naturaleso' jump'èel tsìikbal tial u wilaj ti' noj lu'umil Mèjikoe', yàanti' jejelàas ba'alob ku uchulo'ob bey: (Sismoso'ob, tu'ul k'àak bolkanikas, chàak iik'al, tikin k'iin,) Leti' ku bèetik jump'èel pekòolil ti' mejen kaajo'ob bey xan ichilej yòok'ool kaabo'ob. Le' kaxan ts'iibaj k'aana'an tial u meyajta'al ichil tsa'ajo'ob bey le' ba'alo'ob k'àabeet meyajta'al te' gestiòn ti' pekòolal ichil kaaj. U ba'al unaj bèeta'al ichil le' tuukul meyaja' tail u piisil u gestiòn u peekòolil ichil Mèet Taan Kaajil Valladolid, ti' Noj Kaaj Yucatàn, yàan u talamilo'ob, ku e'esaj yèetel seeb pekòoli tial jejelàas semikuantitativa ichil tuukul ku mèetik u yàantal yàab ba'alo'ob tial utsta'al le gestiòn pekòol ti' Meek Taan. U paachil t'aan ku pàata'al u k'amal tial kaajòolta'al u yàabil le pekòolal yàan, bey xan wilajbi', u talam k'aasil yàanchaji' ichil 0.77(jach Kana'al) tial u e'esajil yàanchaji' u toj ooj 0.68 (kana'al) ichil u seeb k'aastilil yàanchaji' 0.48 (taan taan) u ts'abil te' fórmula' yàanchaj u talami' le kaaj saki'o u jun piit ti (0.2513).

TAAN T'ÀANIL

Pekòol,
E'esa'al,
Talam K'aas,
Seeb Pekòolil.

¹Tecnológico Nacional e México campus Valladolid/Estudiante

²Tecnológico Nacional e México campus Valladolid /Docente

³Tecnológico Nacional e México campus Valladolid /Docente



I. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos naturales representan un peligro para diferentes ciudades y comunidades del estado, por lo tanto, existe un riesgo potencial ante estos mismos, este surge cuando las amenazas o peligros interactúan con factores de vulnerabilidad físicos y sociales, el desarrollo económico, tecnológico y político tanto del país como del estado, factores ambientales, entre otros. Un estado que tiene un buen desarrollo político siempre tendrá un buen desarrollo económico y tecnológico, por lo tanto, invertirá en la infraestructura adecuada para evitar demasiadas pérdidas tanto humanas como económicas, a esto se le suma el desarrollo social que tendrán las comunidades, debido a que ya se tiene una base sólida para trabajar.

En el Plan Nacional de Desarrollo (PND) (2019 – 2024) en el apartado de Desarrollo Sostenible se menciona que “El gobierno de México está comprometido a impulsar el desarrollo sostenible” (p. 43). Para llevar esto a cabo se tiene que estar preparado en todos los ámbitos ambientales, aquí es donde entra la seguridad y prevención nacional, en el cual la protección civil de cada estado deberá hacer valer este punto. Al ser de carácter nacional todos los estados deberán adaptarse a esta información y por consiguiente los municipios correspondientes deberán hacer lo mismo.

Según el plan de desarrollo municipal del H. Ayuntamiento de Valladolid (2018 - 2021) en el Eje 3, apartado 3.5 de Protección Civil el objetivo es “Coordinar las acciones de prevención, auxilio y recuperación ante situaciones de emergencia o desastre natural” (p. 49).

Por otra parte, es toda esta información se puede emplear para la realización de un plan de gestión de riesgos, así se podrán conocer conceptos, estrategias y metodologías que se pondrán en práctica en la prevención y reducción de desastres naturales para una mejor respuesta por parte de las diferentes comunidades.

Los riesgos naturales son el peligro potencial asociados con la probable ocurrencia de fenómenos físicos cuya existencia, intensidad o recurrencia se relaciona con procesos de degradación ambiental o de intervención humana en los ecosistemas naturales, percibidos como eventos controlables por el hombre o que son fruto de su actividad, los riesgos construidos son aquellas condiciones generadas por el estado, el sector privado o la sociedad en general que pudieran causar o potenciar desastres de carácter natural o tecnológico (Gómez & Egleé, 2012, p.62).

El objetivo del presente estudio fue “Evaluar la gestión de riesgo en la ciudad de Valladolid, Yucatán en relación con el peligro, exposición y vulnerabilidad mediante una metodolo-

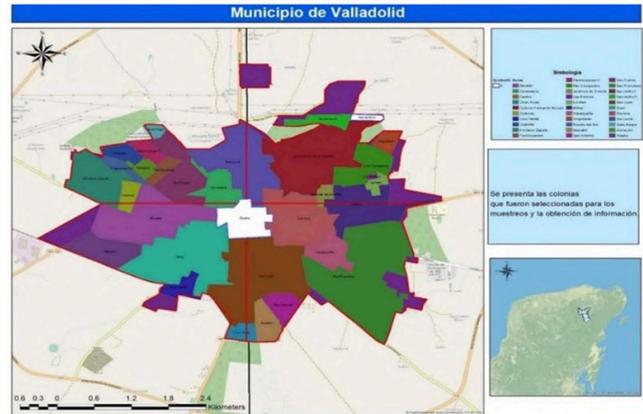
gía semicuantitativa de análisis multicriterio para generar propuestas de mejora en la gestión de riesgos a nivel municipal”.

II. METODOLOGÍA

En la Figura 1 se presenta un mapa de la ciudad de Valladolid y como primer punto tenemos que, de acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2015):

Figura 1.

Mapa de la ciudad de Valladolid, Yucatán.



El municipio de Valladolid, Yucatán se localiza entre las coordenadas 88°20' y 87°50' longitud Oeste y 20°27' y 27°51' latitud Norte. Colindando en el norte con Temozón, al sur con Cuncunul-Tekom-Chichimilá- al Este con Chemax y al Oeste con Cuncunul-Uayma. El municipio de Valladolid ocupa una superficie de 945.22 Km². El municipio se encuentra a una mediana altura de 25 metros sobre el nivel del mar.

El presente proyecto se desarrolló en la ciudad de Valladolid, Yucatán, en donde se han identificado antecedentes referentes a la evaluación de riesgos contra los fenómenos naturales. De acuerdo con esto, se puede interpretar que el tipo de estudio del proyecto será de manera cualitativa y cuantitativa, ya que los instrumentos empleados recopilarán la información proporcionada por el gobierno local y por la población, mediante entrevistas y encuestas respectivamente. Este proyecto se empezó a principios del año 2020, pero debido a la actual pandemia fue extendido hasta abril y mayo del presente año (2021). Sin embargo, durante el pasado año, se fue recolectando información documental para poder trabajar y posteriormente ser comparada con la información de campo que se generó durante este año.

Las variables consideradas y analizadas para este proyecto están en función al cálculo del riesgo y de los indicadores estudiados, de acuerdo con el manual de gestión integral del riesgo elaborado por la Comisión Nacional de Prevención de Desastres (2014, p. 24) se calculó aplicando la siguiente ecuación:

$$R=P*E*V$$

La R representa el Riesgo el cual fue evaluado durante este proyecto, pero para poder conocer el nivel de riesgo es necesario conocer las otras variables, donde P representa el Peligro o Amenaza estos peligros son representados mediante los diferentes fenómenos naturales ya sean de origen geológico o hidrometeorológico, la V representa la Vulnerabilidad, la cual puede ser interpretada como la capacidad que poseen las personas para superar o enfrentarse a diferentes escenarios del riesgo.

Cabe recalcar que la única variable modificable de la ecuación del riesgo es la vulnerabilidad, ya que al trabajar con los fenómenos naturales no es posible poder manipular las otras variables que lo componen, en cambio trabajar con la vulnerabilidad se puede ver representada en la población y en el trabajo que el gobierno hacer para disminuir la vulnerabilidad manejando la resiliencia, ya que al aumentar esta variable se disminuye la vulnerabilidad.

Sobre el método y técnica se basó en el presente estudio de Temozón en el estado de Yucatán, por lo que la interpretación del nivel de riesgos se desarrolla de la siguiente manera ya lo menciona la autora Ruiz (2020):

La estratificación para las cuatro variables (Riesgo, Peligro, Exposición y Vulnerabilidad) se realizó en cuatro niveles de forma cualitativa denominados: bajo, medio, alto y muy alto (identificados en el mismo orden por los colores verde, amarillo, naranja y rojo), de forma cualitativa, y de forma cuantitativa según los rangos de probabilidad de 0-0.25, 0.26-0.50, 0.51-0.75 y 0.76-1.00 respectivamente. (p. 172)

Los instrumentos utilizados para la recolección de información fueron los siguientes:

Bitácora: La bitácora de observación es un instrumento empleado para registrar diferentes actividades o puntos específicos a evaluar. Para este proyecto la bitácora evaluaba 10 criterios diferentes, estos criterios fueron obtenidos de los objetivos de desarrollo sustentable (ODS) con la finalidad de obtener información de diferentes áreas relacionadas a la vulnerabilidad como lo pueden ser la infraestructura, comunicación y aspectos tecnológicos de la ciudad.

Entrevista: Este instrumento fue empleado para conocer más a fondo toda la información con la que contaba el alcalde local respecto a los albergues, viviendas, infraestructura, economía, desarrollo sustentable, etc.

Lista de Verificación: Las listas de verificación en su mayoría, son usadas para verificar el cumplimiento de diferentes aspectos legales, esto puede ser empleado en empresas o en organismos gubernamentales. Para este proyecto se aplicó la misma lista de verificación que se realizó durante el proyecto de Temozón esta lista fue realizada por la Dra. Delghi Ruiz Patrón.

Encuesta: Por ultimo las encuestas son instrumentos que se generan a partir del tema de estudio, estas no cuentan con un formato en específico, son para interpretar el nivel de conocimiento con el que cuenta un porcentaje de la población de acuerdo con un tema en específico. Para este proyecto se aplicaron 341 encuestas, las cuales contaban con 81 preguntas y estaba dividido en diferentes secciones, esto con la finalidad de hacer más fácil el vaciado y la interpretación de la información obtenida.

III. RESULTADOS

En la Tabla 1 se presenta un resumen de todos los casos, en total tenemos 341, ya que ese es el total de encuestas aplicadas, esto se toma en cuenta como el 100% de la población y no se tienen casos excluidos.

Tabla 1.

Análisis del Alpha de Cronbach con el total de encuestas aplicadas

Resumen de procesamiento de casos.			
	Válidos	341	100.0
Casos	Excluidos^a	0	.0
	Total	341	100.0

En la Tabla 2 se puede observar el número de elementos son 66 a comparación de los 81 que se mencionaron al principio del capítulo, esto es debido a que se eliminaron las variables agregadas por el departamento de medio ambiente de la ciudad ya que alteraba los resultados obtenidos, dichas preguntas no se encontraban en la encuesta que fue aplicada al municipio de Temozón.

Tabla 2.

Resultado del Análisis de Cronbach con el total de encuestas aplicadas y en relación al número de ítems

Estadísticos de fiabilidad por alfa de Cronbach.		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
0.838	0.764	66

En la Tabla anterior se pudo observar que se cuenta con un Alfa de 0.838 para la ciudad de Valladolid, lo cual puede indicar que los resultados obtenidos son muy significativos para la población, ya que más adelante se entiende que el instrumento funciona como esperaba y arroja los resultados esperados.

De acuerdo con el resultado obtenido se puede interpretar que el coeficiente de Alpha de Cronbach es bueno, pero esto solo puede ser interpretado conociendo los diferentes niveles de aprobación de este indicador. En la Tabla 3 se presentan los diferentes niveles del coeficiente. Estos se emplean

para determinar si los resultados fueron óptimos para el instrumento. En la tabla anterior se pudo observar que se cuenta con un Alfa de 0.838 para la ciudad de Valladolid, lo cual puede indicar que los resultados obtenidos son muy significativos para la población, ya que más adelante se entiende que el instrumento funciona como esperaba y arroja los resultados esperados.

Tabla 3.
Niveles del coeficiente Alpha de Cronbach.

Coeficiente Alpha de Cronbach	Niveles del Coeficiente
0.9 a 0.95	Excelente
0.8	Bueno
0.7	Aceptable
0.6	Cuestionable
0.5	Pobre
Menor a 0.5	Inaceptable

Nota: Adaptado de George y Mallery (2003) citado en Frías-Navarro (2021, p. 9)

En las Tablas 4 y 5 se presenta la matriz final que se realizó con toda la información obtenida del estudio. En la tabla 4 se pueden observar los valores generales que se obtuvieron para toda la ciudad de Valladolid y para las variables de estudio. Para el Peligro se obtuvo un valor de 0.77 (Muy Alto), para la Exposición se obtuvo un valor de 0.68 (Alto) y para la Vulnerabilidad se obtuvo un valor de 0.48 (Moderado). Aplicando la ecuación del riesgo obtenemos el valor de 0.2513 demostrando de esta manera que el nivel de riesgo de la ciudad de Valladolid es bajo, este valor es el que representa la ciudad actualmente, esto podría cambiar dentro de unos meses o durante el próximo año.

Tabla 5.
Matriz de Riesgo por colonia - Valladolid Sección 1

ITEM ↓	VALOR PARAMÉTRICO ↓	COLONIAS →		VALLADOLID	CABECERA MUNICIPAL	STA. LUCÍA	VISTA ALEGRE	X CORAZÓN	PUESTA DEL SOL	CUPULES	SAN CARLOS	CANDELARIA
		PELIGRO →		HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN
1	BAJO 0-0.25	NIVEL DE RIESGO (P) →		0.57	0.56	0.54	0.55	0.51	0.54	0.54	0.55	0.55
		VARIABLE ↓	INDICADORES ↓									
2	MODERADO 0.26 - 0.50	PELIGRO	INTENSIDAD →	0.72	0.71	0.7	0.78	0.28	0.43	0.59	0.75	0.7
			FRECUENCIA →	0.83	0.83	0.75	0.8	0.75	0.95	0.95	0.77	0.93
		EXPOSICIÓN	ARBOLADO →	0.75	0.79	0.74	0.85	0.9	0.8	0.82	0.88	0.82
			EXPOSICIÓN →	0.6	0.57	0.51	0.56	0.56	0.65	0.73	0.48	0.52
			PREVENCIÓN (PC) →	0.79	0.74	0.7	0.75	0.59	0.62	0.54	0.69	0.67
			RESILIENCIA →	0.85	0.83	0.81	0.75	0.85	0.86	0.7	0.82	0.8
VULNERABILIDAD	CONOCIMIENTO →	0.68	0.64	0.58	0.53	0.63	0.61	0.56	0.57	0.57		
	SOCIOECONÓMICO →	0.63	0.59	0.57	0.52	0.54	0.57	0.55	0.54	0.55		
	DISPOSICIÓN POBLACIONAL →	0.59	0.58	0.64	0.59	0.58	0.54	0.53	0.6	0.56		
	PROTECCIÓN CIVIL →	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17		
4	MUY ALTO 0.76 - 100	BITÁCORA →	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22
		PRESIDENTE →	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06

Nota: Elaboración propia con Excel

En la tabla 5 se puede observar los diferentes niveles del riesgo y por otra parte los valores obtenidos para cada variable de la ecuación antes mencionada, posterior a eso se presentan los diferentes indicadores y sus respectivos resultados. Por último, en la parte superior derecha se puede observar que el huracán ha sido el fenómeno hidrometeorológico que más ha afectado a la ciudad durante los últimos años

Tabla 4.
Matriz de Riesgo para Valladolid.

ITEM ↓	VALOR PARAMÉTRICO ↓		COMUNIDAD →		VALLADOLID	
			PELIGRO →		HURACÁN	
1	BAJO	0-0.25	NIVEL DE RIESGO (P) →		0.56	
			VARIABLE ↓	INDICADORES ↓		
2	MODERADO	0.26 - 0.50	PELIGRO	0.77	INTENSIDAD →	0.71
				FRECUENCIA →	0.83	
			EXPOSICIÓN	0.68	ARBOLADO →	0.79
					EXPOSICIÓN →	0.57
					PREVENCIÓN (PC) →	0.74
					RESILIENCIA →	0.83
3	ALTO	0.51 - 0.75	VULNERABILIDAD	0.48	CONOCIMIENTO →	0.64
					SOCIOECONÓMICO →	0.59
					DISPOSICIÓN POBLACIONAL →	0.58
					PROTECCIÓN CIVIL →	0.17
					BITÁCORA →	0.22
					PRESIDENTE →	0.06

Nota: Elaboración propia con Excel

En la Tabla 5 se pueden observar los valores de la tabla 4 pero de manera desglosada para cada colonia de la ciudad, esta tabla solo representa una sección de todas las colonias, ya que debido al tamaño de la tabla no será posible colocarla de manera completa en el documento.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Todo este proyecto y los resultados pueden ser comparados con la información del proyecto de Temozón, como se puede observar en la Tabla 6 para este proyecto se aplicaron un total de 375 encuestas para todo el municipio. En el caso de la ciudad de Valladolid fueron 341 encuestas ya que la ciudad es mucho más grande y cuenta con diferentes colonias.

Tabla 6.
Análisis del Alpha de Cronbach con el total de encuestas aplicadas.

Resumen de procesamiento de casos.			
	Válidos	375	99.7
Casos	Excluidos ^a	1	0.3
	Total	374	100.0

Nota: Ruiz Patrón (2020, p. 242)

Ahora en la Tabla 7 se presenta el valor del Alfa de Cronbach que se obtuvo para dicho proyecto, haciendo la comparación se puede observar que el número de elementos es menor, ya que para Valladolid se hicieron modificaciones en la encuesta aplicada, ya que agregaron 4 preguntas por parte del departamento de protección civil. Aun con esta modificación se puede observar que el Alpha es ligeramente mayor para este proyecto.

Tabla 7.
Resultado del Análisis de Cronbach con el total de encuestas aplicadas y en relación al número de ítems.

Estadísticos de fiabilidad por alfa de Cronbach.		
Alfa de Cronbach	Alfa de Cronbach basada en los elementos tipificados	N de elementos
0.850	0.849	62

Nota: Ruiz Patrón (2020, p. 243)

Por último, para este proyecto también se realizó una matriz con los mismos valores que se presentaron anteriormente, los valores con los que se puede comparar la información se encuentran en el apartado de la cabecera municipal, ya que estos representan lo que se obtuvo en la comunidad de Temozón. Observando los datos que se obtuvieron en las variables podemos decir que la ciudad de Valladolid cuenta con un nivel de riesgo menor, esto se puede deber a diferentes factores tanto de la administración política como de la misma población.

Figura 2.
Fragmento de la matriz general del municipio de Temozón.

Valor Paramétrico (Vp) ↓				Comunidad →			Municipio Temozón	Cabecera Municipal
Escaleta Color	Escaleta Likert	Cualitativo	Probabilidad (P)	Peligro Identificado →			Huracán	Huracán
1	Bajo	0 - 0.25	Nivel De Riesgo Por Comunidad (P) →			0.56	0.52	
			Variable ↓	P ↓	Indicadores ↓			
2	Moderado	0.26 - 0.50	Peligro	0.45	Intensidad →	0.48	0.51	
			Exposición	0.44	Frecuencia →	0.33	0.38	
					Exposición →	0.46	0.49	
					Prevención →	0.83	0.89	
3	Alto	0.51 - 0.75	Vulnerabilidad	0.62	Resiliencia →	0.79	0.70	
					Conocimiento →	0.68	0.65	
					Socioeconómico →	0.62	0.58	
4	Muy Alto	0.76 - 1			Protección Civil →	0.61	0.61	
					Bitácora (Ods) ->	0.49	0.24	
					Presidente →	0.28	0.28	

Fuentes: Ruiz (2020)

De acuerdo con los resultados obtenidos en la ciudad de Valladolid existe una necesidad de disminuir y manejar el riesgo aplicando diferentes estrategias, ya que tener un nivel de riesgo moderado no significa que las estrategias actuales sean malas o incorrectas, esto se debe a diferentes factores y aquí es donde entra la resiliencia de la población, ya que las actuales generaciones tienen una percepción del riesgo muy diferente a la cual se tenía décadas atrás. De igual manera, los valores arrojaron diferentes niveles de riesgo para cada colonia, eso es debido a que dichas colonias se encuentren en zonas de riesgo (Inundaciones, Posible caída de árboles, postes, cables eléctricos, etc.) estas zonas deben ser las de principal atención del departamento de protección civil antes y después del paso de los fenómenos naturales. Por otra parte, los valores de cada colonia representan un riesgo Alto para la población, pero comparando con los resultados de protección civil podemos interpretar que tanto el alcalde local y protección conocen y aplican las estrategias correspondientes para disminuir el riesgo en cada zona de la ciudad.

Para la realización de este proyecto, se presentaron muchos obstáculos durante la pandemia, en un principio ya se contaba con una correcta planificación de las fechas para aplicar los diferentes instrumentos y de ser así el proyecto hubiera terminado desde el año pasado, al comenzar la pandemia fue muy complicado cubrir esta parte, debido a que desde marzo del

2020 hasta febrero del 2021 durante ese tiempo el proyecto se pauso, ya que no era posible trabajar en campo para aplicación de las encuestas debido a un pequeño porcentaje de la población no quería participar en las cuestas por motivo a contagiarse de COVID-19. Sin embargo, a pesar de eso, ese tiempo no fue desaprovechado ya que se fue recolectando información teoría para incorporar al documento. No fue hasta abril del 2021 cuando se presentó la oportunidad de aplicar todas las encuestas correspondientes y los instrumentos faltantes. Ahora después de poco más de un año de pandemia este proyecto está por concluir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Centro Nacional de Prevención de Desastres. (2014). Gobierno de México. Obtenido de https://proteccioncivil.morelos.gob.mx/Material_apoyo_PRUM/CENAPRED_GIR_CNPC

Guadalajara. (2019). Plan Nacional de Desarrollo (PND). México.

Ayuntamiento de Valladolid. (2018). Plan Municipal de Desarrollo 2018 -2021. Valladolid.

Gómez, S., & Eglé, D. (2012). Metodología para la gestión de riesgos de desastres en las comunidades, basado en el marco de acción de Hyogo 2005-2015. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, 3(8), 61-72.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (10 de Noviembre de 2015). <http://cuentame.inegi.org.mx/>. Obtenido de <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/poblacion/default.aspx?tema>

Frías-Navarro, D. (2021). Apuntes de consistencia interna de las puntuaciones de un instrumento de medida. Valencia, España.

Ruiz Patrón, D. (2020). Elaboración de una Metodología para Valoración de la Gestión de Temozon, Yucatán.

DIVERSIDAD, ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE LA DUNA COSTERA DE MAHAHUAL- XCALAK, QUINTANA ROO

JEJELÀAS TSOOLOL ICHIL BIXIL YÀANIL LE' LOOLO'OB TI MÙUL SAAM U JÀAL JA' TI' KAAJIL MAHAHUAL-XCALAK, QUINTANA ROO

¹ Josué Feliciano Santiago Contreras, josue.santiago14@gmail.com

² Claudia González Salvatierra, claudia.gs@chetumal.tecnm.mx

³ Alicia Carrillo Bastos, Alicia.cb@chetumal.tecnm.mx

⁴ Leopoldo Querubín Cutz Pool, Leopoldo.cp@chetumal.tecnm.mx

⁵ Rigoberto Rosas Luis, Rigoberto.rl@chetumal.tecnm.mx

RESUMEN

En el estado de Quintana Roo, la vegetación de la duna costera ha sufrido una gran degradación ocasionada principalmente por el desarrollo turístico. La vegetación de la duna costera es de gran importancia pues contribuye con la regeneración del sustrato. Además, es un amortiguador, a menudo necesario, contra las mareas de tormenta, huracanes y el nivel del mar, el cual se encuentra en aumento debido al cambio climático. En este trabajo se caracterizó la estructura vegetal de la duna costera en Mahahual-Xcalak, Quintana Roo. A lo largo de la zona costera de Mahahual-Xcalak se seleccionaron cuatro puntos de muestreo, en donde se establecieron transectos de 100 m con seis cuadrantes de 5 × 5 m cada uno, con un total de 24 cuadrantes, abarcando un área total de 600 m². Se registraron los datos de altura y la cobertura de las especies vegetales, determinando su estratificación vertical, así como el cálculo de los índices de importancia estructural y de diversidad. Los resultados permitieron diferenciar tres estratos verticales de vegetación bien definidos: I (2.5 - 8 m), II (1 - 2.49 m) y III (0 - 0.9 m) y se identificaron 10 especies pertenecientes a nueve familias. El índice Shannon (H'), la riqueza y diversidad de especies fue baja. Los resultados preliminares sugieren que la duna costera de Mahahual-Xcalak es una zona perturbada con baja diversidad.

PALABRAS CLAVE

Caribe
Degradación
Diversidad
Estratos

KOOM T'AAN

Te' Noj Kaajil Quintana Roo, u k'aax muul saam u jaal ja' taan u mùukyajtik u t'ookik tumen le màako'obo' ku talo'ob ti' u jejejlàas lu'umilo'ob. Le k'àaxo'obo' yàn te' u mùul saam u jaal ja', k'àabet u ts'a'abal u sùutul tial u ka' bèetal u yàantal u rejenaración ti' sustrato, bey xan u jump'èel jeetsal tial u k'amik le' jejeleas k'a'am jao' ichil ch'aak iikal te' jaal k'àak nàab men yòosal le kèexel k'iin. Ichil le mayajo' wilaj bi' bix yàanik le mùul saam jaal jao' te' kaajal Mahahual-Xcalak, Quintana Roo. Ichil u chowak le mùul saam u jaal ja' Mahahual-Xcalak, yèeyajbi' kan p'èel tsiits ichil le eèsabil, le tu'ux ku yàalal bukaj ts'a'abi trasectos ti' 100 m yèetel wàak tsiits ti' 5 x 5 m ti' jump'èel ku ts'aik kan ti ka' k'aal, tu'ux yàan jejeleas tsoolol, ti' estratificación toj, je'ebix u kalkulo' ichil jach jeetsel bix yàanik le loolo'obo'. U pachil u pàajtal e'esbil u òoxp'èel toj k'aax jach etsa'an. I (2.5 - 8 m), II (1 - 2.49 m) y III (0 - 0.9 m) wilajbi' lajun jejeleas k'aaxo'ob bolon chi'ibalil tin indice Shannon (H') jejele'as ayik'al yàanchaji jun piit. u pachil ku a'alik k'àabèet kaana'anta'al jach u zonai ku bin k'aastil u yùikil le k'aaxo' bey ku bin piita'al.

TAAN T'AANIL

Caribe
Degradación
Diversidad
Estratos

*1 Instituto Tecnológico Superior de Chetumal/Estudiante
2,3,4,5 Instituto Tecnológico Superior de Chetumal/Docente*

I. INTRODUCCIÓN

Problemática: México cuenta con aproximadamente 800,000 ha de dunas costeras, distribuidas en el 80% del litoral costero mexicano (Jiménez-Orocio et al., 2014a, b). Casi el 50% de las dunas costeras han sido modificadas para uso agropecuario, turístico o de urbanización (Jiménez-Orocio et al., 2014a).

Las dunas dependen de la flora para existir ya que el crecimiento de la vegetación es un factor importante para la formación de dunas mediante la acumulación y fijación de arena a lo largo de la costa (de M. Luna et al., 2011). En la región florística del Caribe, la mayor cantidad de especies se encuentran en la playa, en las dunas embrionarias y estabilizadas (Jiménez-Orocio et al., 2015). Se ha encontrado que la vegetación que compone a las dunas embrionarias son especies capaces de germinar y crecer bajo condiciones de altas intensidades de luz, temperatura y salinidad, resistir inundaciones, vientos fuertes, cubiertas de arena y además de crecer en áreas con arena móvil y baja cantidad de nutrientes (Martínez, 2008). A esta amplia capacidad de tolerancia a ambientes extremos se les considera como filtros ambientales (Gallego - Fernández & Martínez, 2011). Lo que significa que además de ser especies colonizadoras de dunas, también son fijadoras de nutrientes y generan condiciones de facilitación para el establecimiento de otras especies menos tolerantes al déficit de nutrientes, luz o salinidad (Kellman & Roulet, 1990).

Las dunas costeras proporcionan un amortiguador útil, y a menudo necesario, contra las mareas de tormenta y el nivel del mar, el cual se encuentra en aumento. Las dunas costeras se forman principalmente por la acumulación de arena vertical atrapada por la vegetación. Así, las especies vegetales son fundamentales para la conservación de las dunas costeras y su desaparición puede implicar problemas para el desarrollo de la zona costera y sus servicios ambientales (Seingier & Espejel, 2009). En consecuencia, la flora de las dunas costeras ha ganado atención mundial para su protección, conservación y rehabilitación. Por lo tanto, al tener información adecuada sobre la extensión, los constituyentes bióticos y abióticos, el clima, su dinámica y el tipo de sedimento, se podrían desarrollar estrategias efectivas de manejo y conservación (Rodríguez et al., 2011).

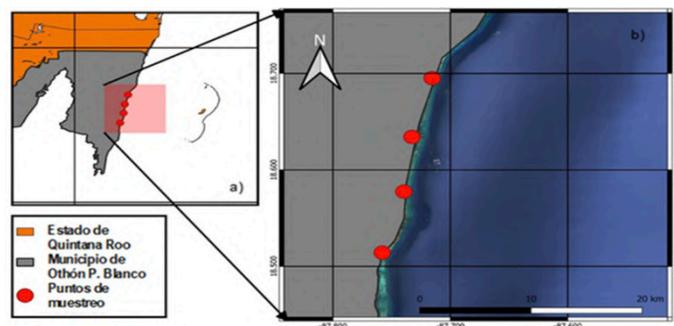
El estudio de la ecología vegetal es de gran relevancia a lo largo del país, sin embargo, la vegetación de la duna costera de la zona sur del estado de Quintana Roo es de los sitios poco estudiados (Jiménez-Orocio et al., 2015). En donde, el cambio de uso de suelo por el desarrollo turístico ha generado importantes ganancias económicas, sin embargo, la alta perturbación antropogénica ha generado una fuerte degradación ambiental en las dunas costeras (Ceccon & Martínez-Garza, 2016). Además de la pérdida y erosión de la playa, se suma la contaminación por plásticos (SIPSE 2020) y las arribazones masivas de sargazo (Rodríguez-Martínez et al., 2017).

Por lo anterior, el objetivo general de este trabajo fue determinar la diversidad, estructura y composición de la duna costera en la línea de costa Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, así como caracterizar el estado actual de la vegetación de la duna costera en el sitio de estudio; por otro lado, este trabajo proporcionará información base para elaborar estrategias de protección, conservación o restauración de la zona costera de Mahahual.

II. METODOLOGÍA

El sitio de estudio, Mahahual Quintana Roo, se encuentra ubicado geográficamente en las coordenadas $18^{\circ}42'50''\text{N}$, $87^{\circ}42'34''\text{O}$ (Figura 1). Mahahual es una localidad turística en desarrollo, la cual forma parte de la ruta turística conocida como “Costa maya”, pertenece al municipio de Othón P. Blanco, en el estado de Quintana Roo. El clima es cálido subhúmedo, con una temperatura media anual de 22°C , se reconocen tres temporadas climáticas: secas (febrero a mayo), lluvias (junio a septiembre) y nortes de octubre a enero, la vegetación característica de la zona está compuesta por duna costera, manglar, selva baja espinosa subperennifolia, selva baja subcaducifolia, selva mediana subperennifolia y tular (Vásquez-Lule et al., 2009)

Figura 1.
Mapa del área de estudio.



Nota: a) zona este del municipio de Othón Pompeyo Blanco y b) localización del Área de estudio Mahahual-Xcalak.

Las salidas de campo se iniciaron en febrero de 2020, pero debido a la pandemia ocasionada por el COVID-19, se reanudo el trabajo de campo en mayo de 2021, con algunas limitaciones en el esfuerzo de muestreo por las restricciones institucionales. Se trazaron cuatro transectos de 100 m con seis cuadrantes de 5 × 5 m cada uno, con un total de 24 cuadrantes de 25 m²(600 m²), a lo largo de la zona costera de Mahahual-Xcalak, Quintana Roo, México. Se registraron los datos de la identidad taxonómica, la altura y la cobertura de las especies vegetales encontradas. La altura de las especies vegetales se midió utilizando un flexómetro para los individuos menores de un metro y una barra telescópica para los individuos de mayor talla. La cobertura se obtuvo midiendo dos diámetros perpendiculares de la copa de la planta (Muller-Dombois & Ellenberg, 1974). Por otro lado, con el método de Curtis (Curtis & McIntosh, 1951) se determinó el del índice de valor de importancia (IVI); se analizó la diversidad de la comunidad con el índice de Shanon-Wiener y la equitatividad ($J' = H'/H'_{max}$) (Magurran, 1988). Por otro lado, la identificación de las especies se hizo en campo con guías (Gallardo et al., 2018) y se colecto una muestra del material vegetal para corroborar su identidad taxonómica en el herbario de ECOSUR-Chetumal.

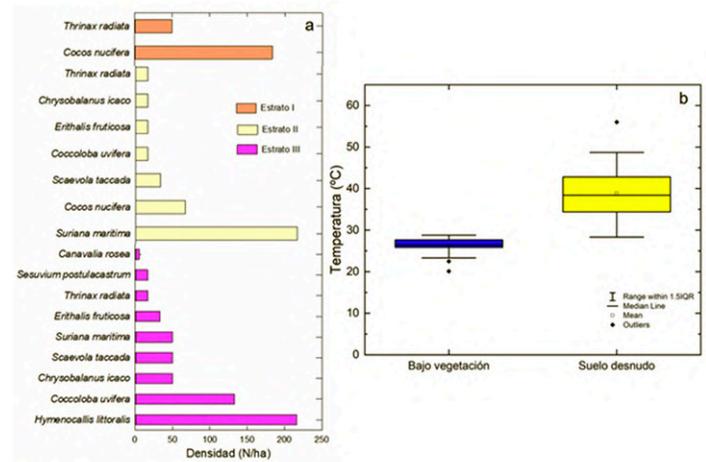
III. RESULTADOS O AVANCES

La vegetación dominante del sitio son especies herbáceas (pioneras) características de dunas estabilizadas y dunas embrionarias. En total se registraron 10 especies, correspondientes a nueve familias, las especies se agruparon de acuerdo con su altura en tres estratos, que corresponden al Estrato I (2.5- 8 m de altura) en donde la especie con mayor densidad de individuos es *Cocos nucifera* (183.33 ind/ha); en el Estrato II (1 - 2.49 m de altura) con siete especies arbustivas y la especie de mayor densidad es *Suriana maritima* (216.67 ind/ha), y el estrato III (0 - 0.9 m de altura) con siete especies principalmente herbáceas y plántulas fueron *Hymenocallis littoralis* y *Thrinax radiata* en donde *H. littoralis* (216.67 ind/ha) presento la mayor densidad (Figura 2a).

Del total de las especies registradas, dos son especies introducidas: *C. nucifera* y *Scaevola taccada*. Por otro lado, la temperatura en los sitios donde encontramos vegetación es casi 10°C menor que en los sitios con suelo desnudo (Figura 2b), lo que pone de manifiesto la importancia de la cobertura vegetal para mitigar la temperatura y facilitar el establecimiento de las especies, como en el estrato III, en donde se registró el mayor número de plántulas.

Figura 2

Estratos y densidad (N/ha) de las especies encontradas en la duna costera de Mahahual-Xcalak (a), y temperatura del suelo bajo condiciones de vegetación y suelo desnudo (b).



En la tabla 1 se indican los individuos encontrados en el sitio de estudio para cada especie, con los valores de la abundancia relativa (Arel, %), la densidad relativa (Drel, %), la frecuencia relativa (Frel, %) y el índice de valor de importancia (IVI). En donde *C. nucifera* es la especie con el valor de IVI más alto y *Canavalia rosea* el valor de IVI más bajo. Aquellas especies que presentan un IVI alto poseen un patrón regular mientras aquellas con valor bajo son características de un patrón agregado, irregular y disperso. Los resultados demuestran que *C. nucifera* y *S. maritima* son las especies de mayor cobertura (Drel) e IVI, por lo cual tienen una mayor importancia dentro de la comunidad florística muestreada. Entre otras especies importantes se encuentran *Coccoloba uvifera*, *H. littoralis* y *S. taccada*.

Tabla 1

Estructura de la vegetación de Mahahual-Xcalak.

Especies	Ind	A _{rel} (%)	D _{rel} (%)	F _{rel} (%)	IVI
<i>Cocos nucifera</i>	15	20.548	52.871	19.149	30.856
<i>Suriana maritima</i>	17	23.288	26.456	21.277	23.673
<i>Coccoloba uvifera</i>	9	12.329	7.018	12.766	10.704
<i>Hymenocallis littoralis</i>	13	17.808	0.582	12.766	10.385
<i>Scaevola taccada</i>	5	6.849	5.854	8.511	7.071
<i>Thrinax radiata</i>	5	6.849	1.037	8.511	5.466
<i>Erithalis fruticosa</i>	3	4.110	1.260	6.383	3.917
<i>Chrysobalanus icaco</i>	4	5.479	0.894	4.255	3.543
<i>Sesuvium portulacastrum</i>	1	1.370	4.027	2.128	2.508
<i>Canavalia rosea</i>	1	1.370	0.001	2.128	1.166
Total general	73	100	100	100	100

Nota: En esta tabla se observa a las especies ordenadas función al IVI (Índice de valor de importancia) de mayor a menor, con los resultados de individuos totales (Ind), abundancia relativa (Arel), dominancia relativa (Drel) y frecuencia relativa (Frel) para cada especie.

El índice de Shanon–Wiener (H') demuestra la alta o baja diversidad del ecosistema en relación con la vegetación. Los valores inferiores a 2 indican zonas de baja diversidad y los valores superiores a 5 son indicativos de alta biodiversidad (Margaleff, 1995). Datos preliminares del sitio de muestreo indican que el índice de Shanon–Wiener, fue de 2.004, mostrando una baja diversidad.

El índice de diversidad de Simpson (D) que considera tanto la dominancia como la riqueza, fue de 0.15, por lo tanto, no muestra especies dominantes. Así, la diversidad puede calcularse como $D=1-D$, debido a que el valor de dominancia es inverso a la equidad, entonces el valor que se obtuvo fue de 0.85, lo cual sugiere que es una formación vegetal poco diversa. Por otro lado, la equitatividad, se acerca a cero cuando una especie domina sobre todas las demás en la comunidad y se acerca a 1 cuando todas las especies comparten abundancias similares, en este caso el valor fue de 0.46, que corresponden a situaciones donde todas las especies son poco abundantes, lo que evidencia la baja uniformidad en la distribución de individuos entre las especies dominantes de este ecosistema, lo que podría estar relacionado a la fragmentación de la vegetación en el sitio de estudio.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los resultados generados de los transectos de la duna costera en Mahahual-Xcalak, se registraron 73 individuos pertenecientes a 10 especies vegetales. Los datos obtenidos se consideran preliminares debido a las regulaciones del problema de salud mundial ocasionado por COVID-19.

Las frecuencias de altura de los individuos nos permiten identificar tres patrones: árboles, matorral y plantas de porte bajo con un predominio de especies herbáceas y plántulas las cuales desempeñan un papel importante en la tipología de vegetación. Se reconoció una mayor cobertura de *C. nucifera*, la cual es una especie introducida. La riqueza de especies encontradas se cataloga como baja, comparada con datos de la costa Yucateca (Espejel, 1984; Torres et al. 2010). El índice de Simpson demuestra que en la comunidad no existe una especie dominante, y el índice de Shannon-Wiener ($H'=2.005$), indica una baja diversidad y el índice de equidad de Pielou ($J'=0.46$), que comprueba heterogeneidad en la abundancia de las especies. Estos valores son indicadores de la vulnerabilidad de la duna costera de Mahahual-Xcalak, la cual ha sido gravemente deteriorada por el desarrollo urbano y las actividades humanas de la zona costera. Por lo que el problema de la remoción de dunas resulta en la disminución del servicio ambiental de protección de la costa (Seingier et al., 2009).

Se ha observado que la estructura y distribución de la vegetación de las dunas costeras podría estar influenciada por diferentes variables del clima, en el caso de las dunas fijas de Yucatán la precipitación tiene mayor influencia que la temperatura (Torres et al 2010, Escamilla 1999, Espejel 1986), y, por otro lado, la distribución de la vegetación también podría estar estrechamente relacionada con las condiciones

fisicoquímicas del suelo (Kim y Yu 2009). Por lo tanto, se requieren complementar los estudios de la estructura de la vegetación con las variables ambientales. Cabe mencionar que como datos preliminares encontramos que la temperatura en los cuadrantes sin vegetación fue 10°C mayor que debajo de la vegetación; así la sombra de las plantas produce un efecto nodriza, el cual es importante para evitar la mortandad de las plántulas por desecación o calentamiento, además se reduce la evaporación en el suelo (reduciendo la acumulación de sales) mejorado la disponibilidad del agua para las plantas (Pérez et al. 1993; del Moral 2010).

Las características de la vegetación son de gran relevancia para tener una base confiable de información, y en el futuro llevar a cabo planes de manejo y gestión para la protección, conservación y rehabilitación de la duna costera (Jiménez-Orocio et al., 2015; Rodrigues et al., 2011). Los estudios de la vegetación costera han demostrado ser de gran relevancia a lo largo del país, sin embargo, la zona sur de Quintana Roo es de los sitios que poco se han estudiado (Jiménez-Orocio et al., 2015). Así los datos preliminares obtenidos sugieren que la duna costera de Mahahual presenta una baja diversidad con una distribución heterogénea de las especies vegetales, lo cual indica el grado de degradación del ecosistema, al encontrar mayor cobertura de *C. nucifera* y *S. maritima*, las cuales son especies introducidas. La vegetación está rodeada por arena desnuda y está representada por manchones de matorral formados por especies herbáceas y plántulas, las cuales desempeñan un papel importante en la tipología de la vegetación. Se sugiere que en las investigaciones futuras se incluyan datos de reclutamiento y su relación con los factores microambientales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ceccon, E. & Martínez-Garza, C. (2016). Experiencias mexicanas en la restauración de los ecosistemas. UNAM, UAEM, CONABIO.
- Curtis, J.T. & McIntosh, R.P. (1951). A continuum of upland forests in the Wisconsin Prairie Forest Border Region. *Ecology*, 31: 476-496.
- de M. Luna, M.C.M., Parteli, E.J.R., Durán, O., & Herrmann, H. J. (2011). Model for the genesis of coastal dune fields with vegetation. *Geomorphology*, 129: 3-4, 215-224.
- del Moral, R., L. Walker, & J. P. Bakker. (2010). Insights gained from succession for the restoration of landscape structure and function. Pages 19-44 in L. R. Walker, J. Walker and R. J. Hobbs (editors). *Linking restoration and ecological succession*. Springer.
- Escamilla J.A. 1999. Estudios de suelo y de ecosistemas vegetales. En: Orellana R., Escamilla J.A. y Larqué-Saavedra A. Eds. *Ecofisiología Vegetal y Conservación de Recursos Genéticos*, pp.119-125, Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C, Mérida, México.
- Espejel I. 1984. La vegetación de las dunas costeras de la península de Yucatán. I. análisis florístico del estado de Yucatán. *Biótica* 9:183-210.
- Espejel I. 1986. Studies on coastal sand dune vegetation of the Yucatan Peninsula. Thesis doctoral, Uppsala University, 218 p.
- Gallardo, A., Chiappa-Carrara, X. & Badillo, M. (2018). Vegetación costera de Yucatán. 10.13140/RG.2.2.26168.60160.
- Gallego-Fernández, J. B., & Martínez, M. L. (2011). Environmental filtering and plant functional types on Mexican fore dunes along the Gulf of Mexico. *Ecoscience*, 18: 52-62.
- Jiménez-Orocio, O., Espejel, I., & Martínez, M.A. (2015). La investigación científica sobre dunas costeras de México: origen, evolución y retos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86:2, 486-507.
- Jiménez-Orocio, O., Espejel, I., Martínez, M.L, Moreno-Casasola, P., Infante Mata, D. & Rodríguez-Revelo, N. (2014a). Uso de las dunas y situación actual. En: M. L. Martínez, P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, D. Infante-Mata y N. Rodríguez-Revelo (Eds.), *Diagnóstico general de las DC de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F. pp. 81-94.
- Jiménez-Orocio, O., Hesp, P., Martínez, M. L., Espejel, I. y Moreno-Casasola, P. (2014b). Tipos de dunas. En: M. L. Martínez, P. Moreno-Casasola, I. Espejel, O. Jiménez-Orocio, Infante-Mata, y N. Rodríguez-Revelo (Eds.), *Diagnóstico general de las DC de México*. Comisión Nacional Forestal. México, D.F. pp. 27-48.
- Kellman, M. & Roulet, N. (1990). Nutrient flux and retention in a tropical sand dune succession. *Journal of Ecology*, 78, 664-676.
- Kim, D. y Yu, K.B. (2009). A conceptual model of coastal dune ecology synthesizing spatial gradients of vegetation, soil, and geomorphology. *Plant Ecology* 202:135-148.
- Magurran A.E. (1988). *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton University Press. Cambridge.
- Margalef, R. (1995). *Ecología*. Barcelona, Omega.
- Martínez, M. L. (2008). Dunas costeras. *Investigación y Ciencia*, 38: 26-35.
- Mueller-Dombois, D., & Ellenberg, H. (1974) *Objectives and methods of vegetation ecology*. John Wiley y sons, New York, 547 p.
- Pérez V. N. L. 1993. Banco de semillas en matorrales de dunas costeras del Morro de La Mancha, Veracruz. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. UNAM
- Rodríguez, R. S., Mascarenhas, A., & Jagtap, T. G. 2011. An evaluation of flora from coastal sand dunes of India: Rationale for conservation and management. *Ocean and Coastal Management*, 54:2, 181-188.
- Rodríguez-Martínez, R. E., B. van Tussenbroek & E. Jordán-Dahlgren. 2017. Afluencia masiva de sargazo pelágico a la costa del Caribe Mexicano (2014-2015). En: García Mendoza E., S.I. Quijano-Scheggia, A. Olivos-Ortiz, E.J. Núñez-Vázquez. *Florecimientos algales nocivos en México*. CICESE, Ensenada, BC. 352-365.
- Seingier, G., Espejel, I. & Fermán-Almada, J. L. (2009). Cobertura vegetal y marginación en la costa mexicana. *Investigación ambiental. Ciencia y Política Pública*, 1: 54-69.
- SIPSE. 2020. Basura plástica de 11 países recala en las playas de Quintana Roo <http://elcuartopoder.com.mx/nw/estatales/basura-plastica-de-11-paises-recala-en-las-playas-de-quintana-roo/> Consultado el 16 de octubre de 2021
- Torres, W., Méndez, M, Dorantes, A. & Durán, R. (2010). Estructura, composición y diversidad del matorral de duna costera en el litoral yucateco. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 86: 37-51.
- Vázquez-Lule, A. D., Adame M. F. & Díaz-Gallegos J. R. (2009). Caracterización del sitio de manglar Costa Maya. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). *Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica*. CONABIO, México, 17.

PROPUESTA PARA UN GESTOR DE ALMACÉN PARA MICROEMPRESAS DE LA ZONA DE YUCATÁN “GEM”

*JUMP'ÈEL KAXAN MEYAJ TIAL MEJEN NAJO'OB TU'UX KU KOONOLO'OB
ICHIL ZONAE' YUCATÀN*

¹ Baeza Cahum Marco Antonio, marco.baezacahum@itsva.edu.mx

² Che Teh José Isaac, jose.cheteh@itsva.edu.mx

³ Chimal Cen María Francisca, maria.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La función principal del sistema es almacenar datos, como son productos, precios entre otros y calcular las ganancias del establecimiento donde se llegase a implementar, llevando el conteo de ventas, entrada y salida de producto teniendo como primordial objetivo evitar que los dueños sufran de fraudes ya sean pequeños o grandes, ya que el sistema registrara todos los movimientos de productos, al igual que se podrán visualizar los picos de venta, así como las estimaciones de venta, el mes en el que más se vendió, el mes en el que menos se vendió, el sistema podrá generar un inventario diario o por intervalos de tiempo determinados por él usuario. El sistema está diseñado para los micronegocios a los cuales son los principales afectados por este tipo de fraudes en donde no tienen las ganancias suficientes para seguir generando capital y por ende tiene que cerrar las puertas de sus negocios. En los pueblos son de una forma más fáciles de engañar, ya que en la mayoría de los casos los dueños de los locales no cuentan con los estudios necesarios para realizar bien un inventariado de sus productos y de una forma u otra los proveedores identifican a esas personas vulnerables y es cuando aprovechan y realizan actos de fraude. El sistema calcula una estimación de las ganancias al momento de estar registrando los productos, sus precios y de una forma ayudar al dueño a tomar decisiones a su conveniencia y mejorar su economía.

PALABRAS CLAVE

Economía
Inventario
Sistema
Ventas

KOOM T'AAN

Le' meyajaj' u tial ta'akbal tsilbo'ob, bey tial a laakal ba'alob ku koonol je'ebix u wilaj u tojol yèete bukaj u k'amiko'ob ichil le najil koonolo'ob, tux u pàajtal u wiilko'ob bajux yàanti'ob, waj ku wilaj u tial xan u bisa'al ba'ax ku koonko'o', bix jok'ol yèetel bix u okol le ba'alo'obo, yòosal u pàajtaal u k'amik u yuumilo'ob ichil uts beelil beyo' mixtan u òolkoltalo'ob, Le meyajaj' u tial xan kex chichan waj nojoch najilo'ob koonol, tial u laakal ba'alob ku jok'olo'ob koonbi', bey xan ku wilaj u tojol tial u koonolo'ob, bukaj yàan ichil laakal wiinàalil. je'ebix maakamak jach piit koni'. Le sistema` u pàajtal u wilaj bukaj ku koonol, ba'ax ts'o'ok u xuupul, tial wila ba'ax k'iinalo'ob men le meyajajo'obo'. Le sistema u tial meyajajta'al mejen waj nojoch najilo'ob koonol tial ma'atan u kaxtal ookoltalo'ob, ku wiliko'ob yàab taak'in yòosal ma'axan u k'alal, le ba'al ku uchul ti' mejen kaajo'ob, men telo' sèeb u tuusulo'ob, men xan mix xooknajo'obi' tial u meyajajiko'ob jump'èel ma'alob ba'al tu'ux ku koonolo'ob, beyo' ku wilaj u àantal u tial ma'alo'ob kuntik tu'ux ku koonolo'ob bey xan u yàantal taak'inti'ob.

TAAN T'AANIL

Economía
Inventario
Sistema
Ventas

1, 2 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid/Estudiante

3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid/Docente



I INTRODUCCIÓN

“Una característica de las empresas mexicanas, es que el 52% del total operan bajo el esquema de la informalidad, es decir, que ya sea no reportan sus operaciones al Servicio de Administración Tributaria (SAT), o bien no tienen incorporados a sus trabajadores al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), o no cumple ambas condiciones (el IMSS reportó a finales del 2019 unos 20.5 millones de empleos registrados) (Mora Rodríguez, et al., 2020). Entonces estamos hablando de alrededor de 2.3 millones de micro empresas que operan en la informalidad, o sea 22.2 millones de empleos informales. Con este marco de referencia podemos dimensionar qué está ocurriendo desde ahora con este sector empresarial. La mayoría son empresas que viven al día, es decir, lo que venden por día va directamente a la boca del empleado y de su familia. Su modus operandi no es otro sino el de ir día con día, o quizá no más allá de semana por semana para ir, prácticamente, subsistiendo. No hay capacidad de planear a largo plazo, ni recursos disponibles para afrontar jornadas sin ventas. En pocas palabras, si no venden, no hay ingresos, y si no hay ingresos no habrá dinero disponible para cubrir gastos personales ni de sus empleados.

En este momento, la contingencia sanitaria ha afectado a todos los sectores de la economía en Yucatán, que, además, venían presentando severas afectaciones críticas derivadas de profundas sequías y recientemente, inundaciones y pérdidas a causa de tormentas torrenciales que han impactado las actividades agropecuarias y de servicios en el estado. Pese a esta situación el sector alimentario es esencial para hacer frente a la contingencia, por lo que se deben concentrar los esfuerzos para garantizar que la cadena de suministro no se vea afectada. De Haro Martínez (2012) menciona; “Durante este proyecto nos hemos centrado principalmente en la gestión de almacén y logística de una PYME, de esta manera gran parte del éxito de una compañía depende de cómo se lleve a cabo la gestión de los productos de la empresa. Así, un sistema de gestión ofrece la posibilidad de tener un control en tiempo real de los mismos, de manera totalmente fiable y exacta podremos entender cómo se encuentran los sistemas de stock de la empresa y poder tomar decisiones que puedan reportar una ventaja competitiva a la organización”. Por lo que la implementación de un sistema de gestión de almacén arrojará resultados positivos en una empresa o negocio determinado que más que perjudicar con los procesos ya establecidos

El objetivo principal es que se decidió enfocar en el orden de las ventas, prestamos, ganancias, compra-venta que se hacen

los micronegocios que se tienen en las comunidades rurales y aledañas del estado de Yucatán cercanas a la ciudad de Valladolid, ya que como nosotros sabemos mayormente son administrados por personas mayores e incluso de la tercera edad, suena fácil el cálculo de cada venta, pero los micronegocios son atendidos por personas vulnerables a todo tipo de fraudes económicos. La distribución de estas micro empresas es muy variado, pero todos las podemos ubicar fácilmente. Desde la “tiendita” de la esquina, el puesto de tacos (venta de comida), el expendedor de periódicos y revistas, el del puesto del mercado, o del comerciante ambulante, el taxista (o chofer de Uber), el del taller mecánico, el del negocio de productos de limpieza, el pequeño proveedor que surte a todos éstos, etc. Están por todas partes y son el motor de la economía mexicana”. (UNIVA, 2020)

Según Course Hero (2020) el control de inventario y la buena gestión de almacén, cumple con ciertas funciones y trae consigo ciertos beneficios como;

- Evitar la escasez que puede darse por la inflación de la demanda como por tardanzas en el abastecimiento de mercadería
- Beneficiarse de la disminución de costos por volumen durante durante la adquisición o fabricación, aprovechando descuentos.
- Equilibrar las compras con las ventas, regulando el flujo de adquisiciones y entregas dentro del almacén que nos beneficie sobre la competencia
- Tener un nivel de stock suficiente para cubrir las necesidades y exigencias de los clientes en periodos precisos para evitar perdida en ventas, perdida de imagen y confianza de los clientes.
- Absorber el inventario que no es consumido por la demanda

Por lo que implementar un gestor de almacén en los diferentes negocios que lo requieran tendría un impacto sumamente positivo, debido a que la mayoría de esos no cuentan con una buena administración haciendo que el sistema de gestión sea una idea que mejore los procesos de administración en los negocios.

II METODOLOGÍA

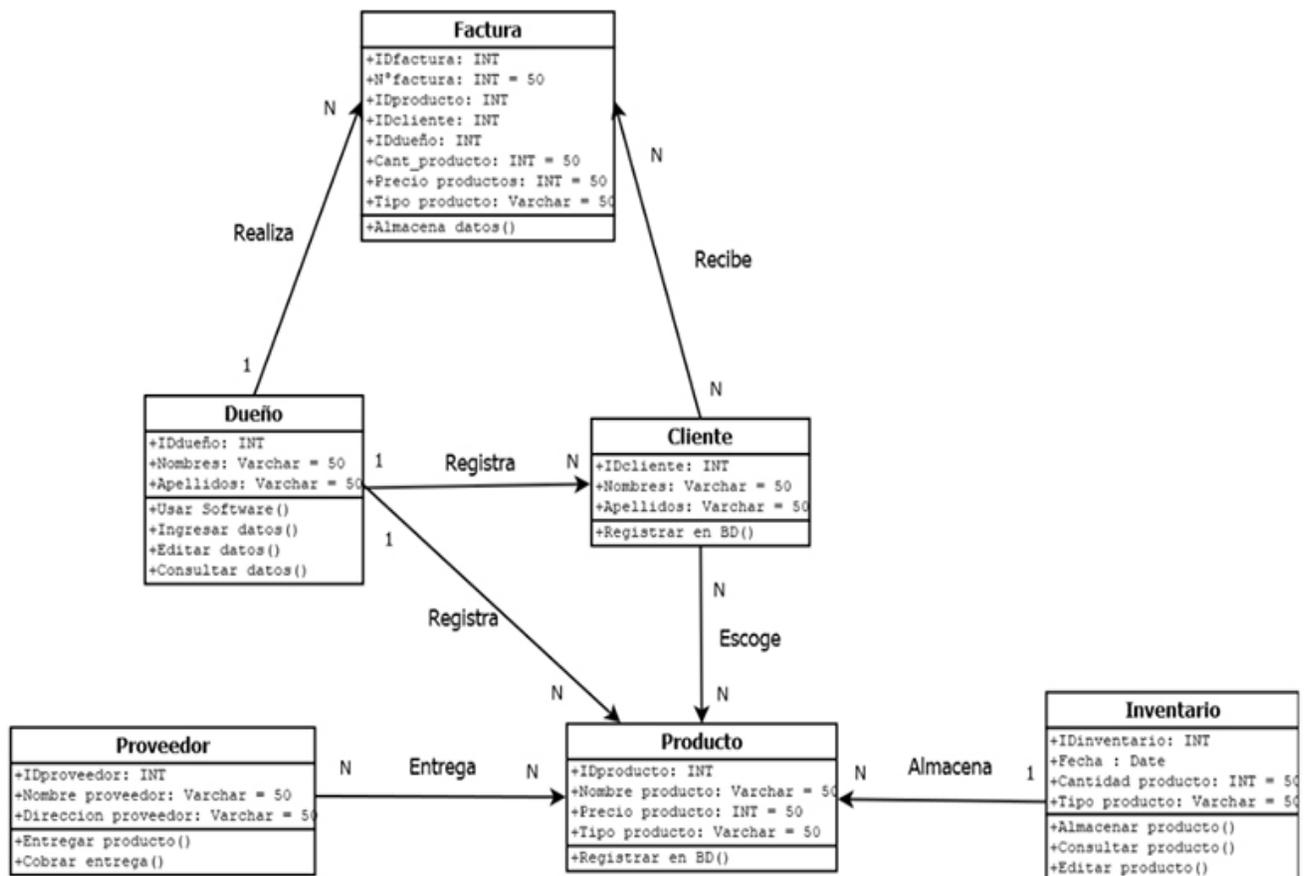
Tomando en cuenta lo estipulado en las 6 claves de la Metodología PMI en Proyectos de acuerdo con el Instituto Europeo de Posgrado (2018). hace mención que para el desarrollo de este proyecto se empleará la metodología propuesta por el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI), el cual es parte de un estándar en la dirección de proyectos con presencia en más de 160 países. PMI presenta un grupo de procesos para la dirección de proyectos y tener éxito en su desarrollo:

1. **Iniciación:** definición de un nuevo proyecto o fase, mediante la obtención de la autorización para iniciar.
2. **Planificación:** establecimiento de los alcances, objetivos y dirigir el curso de acciones necesarios para el proyecto.
3. **Ejecución:** desarrollo del trabajo definido en el plan para la dirección del proyecto.
4. **Seguimiento y control:** seguimiento, verificación del progreso y desempeño del proyecto, así como identificar de cambios y su administración.
5. **Cierre:** finalización de todas las actividades de los grupos de procesos.

III RESULTADOS O AVANCES

Como avance del proyecto se obtuvo el modelo de requisitos (ver Tabla 1) y diagrama de clases (ver figura 1), los casos de uso (ver Tabla 2, Tabla 3 y Tabla 4) y el diseño de pantalla (ver Figura 2). El modelo de requisitos es el que describe de cierta forma como se estructurará el sistema de gestión de almacén que servirá para tener unas ideas más claras de como funcionara, así como los aspectos mas importantes que se pudiesen considerar durante su diseño a futuro (Zacarías, 2015).

Figura 1
Diagrama de clases



Nota. Autoría propia

Tabla 1

Modelo de requisitos

Modelo de requisitos Consultas	
N° Requisito	Descripción
R1	Producto existente.
R2	Producto más vendido.
X xR3	Producto menos vendido.
R4	Informe de inventario. Almacenamiento
R6	Datos de cliente activo: nombre, id cliente, producto comprado.
R7	Datos del dueño de tienda: nombre, teléfono, edad y correo(opcional).
R8	Datos proveedores: Nombre proveedor, precio producto, cantidad producto. Procesamiento
R9	Cálculo de ventas, ganancias y facturas.
R10	Control de productos existente.
R11	Cálculo de pago a proveedores.
R12	Estimación de ventas por temporada.

Nota. Elaboración propia

Tabla 2

Caso de uso Control del sistema

Descripción de caso de uso	
Nombre	Control del sistema.
Actores	Dueño de la tienda.
Función	Ejecuta el sistema.
Descripción	El dueño puede ingresar datos de sí mismo y de clientes, hacer cálculos de venta, pagos y ganancias.
Referencias	De requerimiento: R1-R12.

Nota. Autoría propia

Tabla 3

Caso de uso Control de inventario

Descripción de caso de uso	
Nombre	Control de inventario.
Actores	Dueño de la tienda.
Función	Permite el mantenimiento y manejo de los productos que se encuentran registrados en el sistema.
Descripción	El dueño puede registrar los productos que lleguen, consultar productos existentes, registrar salida de productos para estimar producto más vendido.
Referencias	De requerimiento: R3, R4, R11 Y R13.

Nota. Autoría propia

Tabla 4

Caso de uso Control de inventario

Descripción de caso de uso	
Nombre	Control de ventas.
Actores	Dueño de la tienda.
Función	Manejo de ganancias y pago a proveedores.
Descripción	Se estima productos vendidos y ganancias generadas. Calcula el precio de la compra de productos a los proveedores.
Referencias	De requerimiento: R10 Y R12.

Nota. Autoría propia

Figura 2.

Diseño de interfaz del software (diseño propio)



Nota. Elaborado por: Baeza Cahum Marco Antonio y Che Teh José Isaac

A continuación, se describen las opciones de la aplicación de acuerdo a la Figura 2:

En el botón 1, como el nombre lo dice, crea un usuario para mantener orden en el acceso e introducción de datos.

En el botón 2, se pueden consultar en la base de datos, toda la información respecto al perfil de cada usuario, en ese mismo se pueden actualizar los datos y eliminar usuarios de la base de datos.

En el botón 3, se ingresan todos los precios de los productos a vender, también se ingresan los kilos de cerdo vivo obtenido de los proveedores.

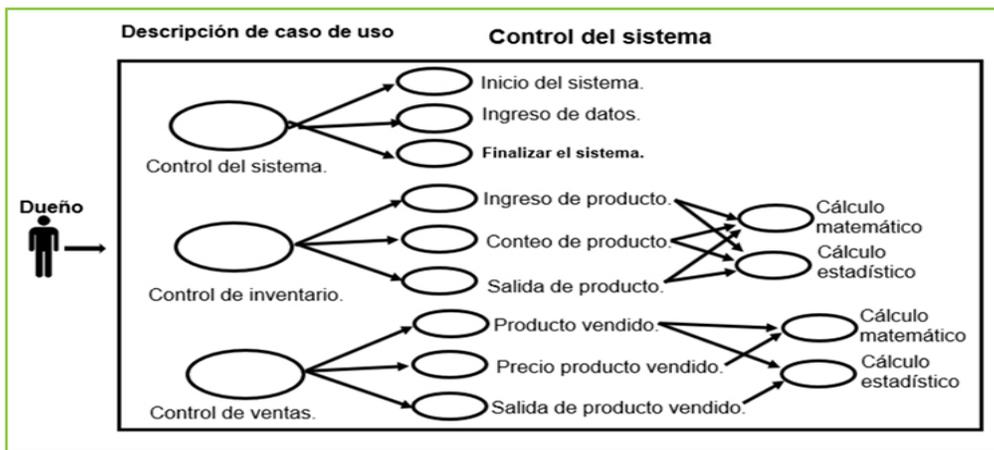
En el botón 4, se obtiene información de los datos ingresados anteriormente y también cuenta con la opción de actualizar la información de la base de datos.

En el último botón, tenemos la opción de calcular nuestras ganancias y dentro del mismo botón podemos especificar en qué rango determinado queremos calcular las ganancias, ya sea un día, una semana, incluso por meses.

Por último, se obtuvo el caso de uso control del sistema como puede verse en la Figura 3.

Figura 3

Caso de uso control del sistema



Nota. Autoría propia

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Con el paso del tiempo las distintas organizaciones, así como pequeñas, medianas y grandes empresas ven obligadas de mejorar el rendimiento de sus procesos y agilizar su administración independientemente del giro comercial que tengan, hoy en día los sistemas de software dominan muchas de las áreas para la optimización de tiempo y costos. La pandemia arruino los planes que se tenían para el desarrollo de este proyecto, ya que con el toque de queda que se impuso en varios pueblos y ciudades nos impidió reunirnos a recopilar más datos de las microempresas de las zonas rurales. Durante el desarrollo se enfrentaron dificultades, como lo fue la falta de coordinación para un desarrollo de software a distancia. Las reuniones se llevaban a cabo en la plataforma de Google Meet, la mayoría de las veces los virtuales se veían afectados por diversos factores como la inestabilidad del internet, falta de corriente eléctrica, cambios climáticos y en algunos casos situaciones familiares. Pero a fin de cuentas todo tiene su recompensa llevar a cabo la elaboración del proyecto fue de gran ayuda para ganar experiencia en el área de trabajo, así como mejorar las habilidades del trabajo en equipo.

Sumado a la pandemia se encuentra la falta ingreso monetario a nuestras casas y por lo mismo trabajar para sacar adelante los estudios y la casa, aún estamos adaptándonos a la nueva modalidad híbrida de la escuela y nos costara sacar adelante un proyecto en la cual no podamos reunirnos a compartir ideas y desarrollar el mismo. pero poco a poco se tendrá un gran resultado favorable.

La afinidad del producto que se pretende desarrollar es que además de ofrecer un buen sistema de usuario amigable (Interfaz amigable), es que se implementara en negocios

en donde los sistemas de gestión desarrollados aun no han llegado ahorrando al usuario tomar cursos enfocados al uso del software, proporcionando una guía de uso sencillo, desarrollando la interfaz para que lógicamente sea obvio su uso, haciendo que los procesos sean casi de manera automática.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Course Hero. (2020). El inventario dentro de la empresa. Recuperado el 14 de septiembre de 2021, de <https://www.coursehero.com/file/p1dumt2/>
- De Haro Martínez, V. M. (2012). Estudio e implementación de un sistema de gestión de almacén y logística en una PYME Española. Cartagena, Murcia, España: Universidad Politécnica de Cartagena.
- Instituto Europeo de Posgrado. (2018). 6 claves de la Metodología PMI en Proyectos. Recuperado el 13 de octubre de 2020, de <https://www.iep.edu.es/claves-de-la-metodologia-pmi-en-proyectos/>
- Mora Rodriguez, B., Cuevas Valdez, J., & Gallegos Cedillo, G. (21 de junio de 2020). Efectos del Covid-19 en el sector rural en Yucatán (I). Recuperado el 19 de octubre de 2021, de EL ECONOMISTA: <https://www.economista.com.mx/opinion/Efectos-del-Covid-19-en-el-sector-rural-en-Yucatan-I-20200621-0038.html>
- UNIVA. (2020). El COVID-19 y el impacto en micro empresas en México. Recuperado el 20 de octubre de 2021, de <https://www.univa.mx/uruapan/el-covid-19-y-el-impacto-en-micro-empresas-en-mexico/>
- Zacarias, C. (18 de junio de 2015). Blog de Carlos Zacarias. Recuperado el 9 de septiembre de 2021, de Ingeniería de Requisitos: <http://czacariasvez.blogspot.com/2015/06/ingenieria-de-requisitos.html>

ANÁLISIS DE LA CALIDAD DEL AGUA DEL CENOTE DE LA LOCALIDAD SANTA RITA, TEMOZÓN, YUCATÁN

U ANÁLISIS LE JA'O TU TS'ONO'OTI TU KÚUCHIL SANTA RITA, TEMOZÓN, YUCATÁN

¹ Flor Abigail Alvarez Loria, flor.alvarezloria@itsva.edu.mx

² Grisel Anahi Cervantes Cocom, grisel.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La mala calidad del agua se está presentando en los cenotes de uso turístico y recreacional, debido a la deficiencia en el tratamiento de aguas residuales y, por lo tanto una exposición a la contaminación por materia fecal, este tipo de contaminación puede poner en riesgo la salud de quienes estén expuestos a estas aguas debido a que pueden desarrollar algún tipo de infección. El objetivo del proyecto es analizar la calidad del agua del cenote de uso recreativo de la localidad Santa Rita del municipio de Temozón utilizando bacterias indicadoras y parámetros fisicoquímicos a lo largo de un año. Una de las variables que se quieren medir es la caracterización fisicoquímica a través de parámetros como son: pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, conductancia específica, turbidez, cloruros, nitratos y nitritos. La segunda variable que se medirá son las bacterias indicadoras, y se hará por medio de las coliformes fecales. Este proyecto está orientado a un estudio de caso junto con una investigación de carácter aplicada haciendo la utilización de la técnica de encuesta, bitácora de campo y de laboratorio, del mismo modo los resultados serán analizados por el método cuantitativo ya que los resultados serán numéricos, y serán comparados con la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Los resultados que se desean obtener al realizar este proyecto es que haya presencia de coliformes fecales en ambas temporadas, de igual forma se espera que los parámetros fisicoquímicos del cenote varíen entre las temporadas a medir.

PALABRAS CLAVE

Agua,
Calidad,
Cenote,
Coliformes fecales

KOOM T'AAN

Ts'um: Le u k'asi le ja'o táan u yilaj te ts'ono'ot ku xímbaltaalobo, ku yúuchul tuméen mu limpiaartá le ja'o, le beetik ku xa'akpajá yetel u ik'elil u taa e wíinikoobo, le u k'asi le ja'o ku beetik u k'oha'antal le wíinikoobo. U chuun u tuukulil le meyajá' u páahtal u analizartáa le ja'o te ts'ono'otob ku xímbaltaalobo tu kúuchil Santa Rita, Temozón, yaan u ch'a'ba le ik'el yaan ichil le ja'o yéetel parámetros fisicoquímicos tí tuláakal ha'ab, tun. Le yáax variables kun p'iisbilo u k'aaba'e caracterización fisicoquímica: pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, conductancia específica, turbidez, cloruros, nitratos yeetel nitritos. U tkab'in le variablesóo yaan up'iisi le ik'elobo. Le meyajá' jump'éel estudio de caso yéetel investigación tu'ux kun utilizartáa le tsikbal yeetel wíinikoobo, bitácora de campo yeetel laboratorio, bey xan u resultados yaan u analizartáa ti tu método cuantitativo, u ts'ooke' ku ketbesik yeetel le Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994. Le resultados ku pa'talob ka yaanak u ik'elil ichil le ja'o yéetel k' k'eexpajak le parámetros fisicoquímicos te tu ja'í le ts'ono'oto.

TAAN T'AANIL

Ja' ,
Calidad,
Ts'ono'ot,
Ik'el ja'

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante

² Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

La calidad es un concepto utilizado para describir las características químicas, físicas y biológicas del agua (Campana y Gualoto, 2015). El agua es un recurso de suma importancia para la vida de todos los seres vivos que habitan en el planeta, también para el desarrollo de los ecosistemas que existen en él, es por ello que debe presentar una calidad buena y aceptable, a través de un análisis es como se puede detectar si se encuentra en buenas condiciones o no para ser utilizada según el uso al que este destinada.

En la actualidad las actividades antropogénicas afectan algunos ecosistemas y a la calidad debido a diferentes acciones como, por ejemplo, la introducción de contaminantes a cuerpos de agua a través de efluentes de aguas residuales industriales, el uso de agroquímicos, la falta o mala conexión de los drenajes, etc. Específicamente algunas de las actividades que los seres humanos realizan que contribuyen a la presencia de mala calidad del agua que pueden ser la agricultura, porcicultura, industria y el aumento progresivo de bienes y servicios que provocan la alteración de la calidad del agua (Agudelo, 2005). La Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2017) plantea que el 22.7% del agua superficial está contaminada, el 33.2 de la misma tiene condiciones aceptables y el 44.1% se encuentra en calidad buena y excelente. En el caso del agua subterránea la Comisión Nacional del Agua (2021) determino a través de un semáforo que el 36.2% de sitios muestreados se encuentran en un color rojo, donde se presenta incumplimiento en uno o varios de los parámetros analizados que podría ser: fluoruros, coliformes fecales, nitrógeno de nitratos, arsénico total, cadmio total, mercurio total, cromo total y plomo total.

Existe evidencia de cambios negativos en la calidad del agua, pues se han realizado análisis de calidad del agua a cenotes del estado de Yucatán donde se determinó que existe presencia de contaminación por materia fecal. Por ejemplo, en el estudio de Hoogesteejn, Febles y Nava (2015) obtuvieron que 48 cenotes de interés turístico y recreacional del estado de Yucatán presentan contaminación fecal debido a que los medios de cultivo fueron positivos a coliformes fecales y totales.

Este proyecto se plantea con el fin de obtener información actualizada de la caracterización microbiológica y fisicoquímica de la contaminación que puede presentar uno de los cenotes que tiene Yucatán, en este caso nos enfocaremos al cenote de Santa Rita el cual es una cooperativa administrada por socios de la localidad, es decir no cuenta con inversiones privadas, tampoco extranjeras, y es un sustento económico para algunas familias de la localidad. Entonces, el objetivo es

analizar la calidad del agua del cenote de uso recreativo de la localidad Santa Rita del municipio de Temozón utilizando bacterias indicadoras y parámetros fisicoquímicos en un período anual.

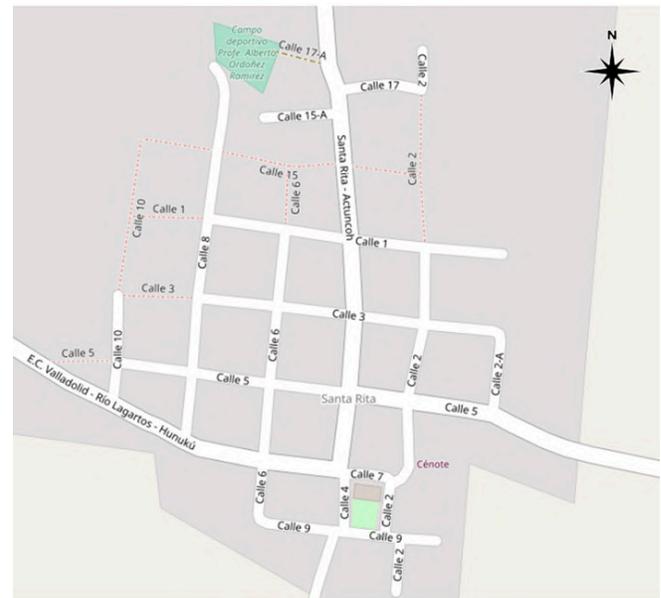
II. METODOLOGÍA

El presente proyecto es de carácter descriptivo y de investigación aplicada debido a que será orientado a resolver un problema específico que se detecte mediante el análisis de calidad del agua y será apoyado de investigación básica para cumplir con el objetivo. De igual manera es un estudio de caso.

El área de estudio del proyecto será el cenote de tipo caverna que se encuentra en la localidad de Santa Rita que pertenece al municipio de Temozón, Yucatán. El cual se ubica al oeste del estado de Yucatán, y al este de Valladolid entre Chemax y X-Can.

Figura 1

Mapa de la localización del cenote de Santa Rita, Temozón, Yucatán.



Nota: Elaborado en QGIS Con ayuda del Plugin; QuickMapServices.

Se realizará en un periodo anual, donde se implementará la técnica de encuesta que será aplica a los administradores del cenote con el propósito de conocer en qué mes del año se presenta la temporada con mayor afluencia turística y en qué mes es la temporada con menos asistencia turística. En el caso de la recolección de datos se utilizará una bitácora de campo y de laboratorio para tener un orden de los datos que se obtendrán durante el muestreo y el análisis. Asimismo, las variables que se aspiran a medir son bacterias indicadoras y parámetros fisicoquímicos. En los parámetros fisicoquímicos se medirá el pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto,

Tabla 1

Tabla de operación de variables

Problemas	Variables	Escala	Dimensiones	Índices	Indicadores	Método	Instrumento o técnica
¿El índice de calidad del agua donde se incluye el pH, sólidos disueltos totales, oxígeno disuelto, conductancia específica, turbidez, cloruros, nitratos y nitritos, y coliformes fecales que presenta el agua del cenote de la localidad Santa Rita se encuentra en los límites permisibles de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994?	Parámetros fisicoquímicos	Cuantitativo	pH	6.5 a 8.5	Ácido Neutro Alcalino	Electrométrico	pHmetro
			Sólidos disueltos totales	1000.00	mg/l	Gravimétrico	Filtración por membranas de fibra de vidrio
			Oxígeno disuelto	7.0 a 8.0	mg/l	Azida	Titulométrico
			Conductancia específica	1.50	µmho/cm	Electrométrico	Conductímetro
			Turbidez	5	UTN	Electrométrico	Turbidímetro
¿Cuándo incrementa la temporada de afluencia turística existe aumento en la concentración de coliformes fecales en el cenote?			Cloruros	250.00	mg/l	Mohr	Volumétrica
			Nitratos Nitritos	10.00 0.05	mg/l	Reducción con cadmio cuperizado	Análítica
¿Existe variación en los parámetros fisicoquímicos entre la temporada baja y la temporada de afluencia turística?							
¿El análisis de los indicadores bacterianos y parámetros fisicoquímicos permitirá saber si la calidad del agua del cenote es apta para uso recreacional teniendo en cuenta que no pone en riesgo la salud de la población?	Bacterias indicadoras	Cuantitativo	Coliformes fecal	Cero UFC/100	ml	Cultivos bacterianos	Placas 3M® Petrifilm®

Nota: Los números de índices y unidades de medida se extrajeron de la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994.

conductancia específica, turbidez, cloruros, nitratos y nitritos. En el caso de la variable por bacterias indicadoras se medirá las coliformes fecales. Es importante destacar que cada variable será medida por distintos métodos, todos aplicando los métodos normalizados para el análisis de aguas residuales (APHA, 1995).

Por otra parte, algunas de estas variables se medirán al instante es decir que se llevará el equipo necesario al cenote para medirlas después de tomar la muestra utilizando el procedimiento adecuado y realizándolo como mucho cuidado para evitar que se contamine y provoque que el resultado se altere, mediante equipo como potenciómetro, fotómetro y oxímetro; los dos primeros de la marca HANNA y el segundo de la marca AguaLtic. El resto de las variables serán recolectadas en frascos de vidrio borosilicato o polietileno con distintas capacidades y transportadas a una temperatura de 4°C. El análisis de datos será descriptivo, debido a que la investigación de los parámetros será cuantitativa pues, los resultados que se obtendrán serán numéricos de acuerdo a las concentraciones por parámetros. Así, se harán análisis estadísticos para la recopilación e interpretación de los datos para descubrir patrones y tendencias.

El proyecto tendrá procedimientos estadísticos paramétricos si la distribución lo permite, se basará de una suposición sobre la forma de distribución de las variables de los parámetros a estudiar en las dos temporadas del año en donde se obtendrán las medias, desviaciones estándares, etc.

Debido a la afluencia turística entre otras características se espera que el cenote de uso recreativo de la localidad Santa Rita, Yucatán tenga presencia de coliformes fecales en la temporada alta que se encuentre fuera de los límites permisibles de la normatividad aplicable vigente. Con respecto, a algunos de los parámetros fisicoquímicos entre la temporada con mayor presencia de turismo y menor se espera una variación. De acuerdo a los resultados con el objetivo de que exista una mínima presencia de riesgo para la salud será posible proponer uso restringido. En la Tabla 1 se presenta la operación de variables que se medirán junto con las preguntas de investigación que se desean responder e igual el número que no debe rebasar el resultado de la variable y los métodos que se utilizarán para el análisis de las variables.

III. RESULTADOS ESPERADOS

Se construirá el índice de calidad del agua donde se expresará los resultados cuantificados de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos del análisis practicado al cenote, posteriormente se hará la comparación con los límites permisibles que establece la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, se aspira que los resultados que se obtendrán rebasen por un número mínimo a los que se encuentran permitidos. En cuanto a esto se espera que se pueda informar a la comunidad mediante un material que sea de comprensión fácil respecto a la situación que se encuentre en el cenote para evitar poner en riesgo la salud, la economía y el medio ambiente.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Hoogestejin et al. (2015) en su estudio obtuvieron que 48 cenotes del estado de Yucatán que son de interés turístico y recreacional muestran contaminación fecal, ya que los medios de cultivo fueron positivos a coliformes fecales y totales. En el estudio aparecen 12 cenotes que se encuentran a los alrededores de la localidad Santa Rita con este dato se obtiene que existe una pequeña probabilidad de que al realizar el análisis de calidad del agua mediante el uso de bacterias indicadoras que son las coliformes fecales, el cenote de Santa Rita tenga presencia de contaminación por materia fecal.

En conclusión, se aspira que con el proyecto se pueda determinar a través de análisis fisicoquímico y microbiológico la calidad del agua y de no tener resultados positivos, argumentar él porque el cenote no presenta una condición buena y aceptable, ya que está presentando contaminación fecal y los parámetros fisicoquímicos tienen variación según la temporada que se tenga. Asimismo, se quiere obtener que el índice de calidad del agua que se construirá con los resultados cuantificados no se encuentre por arriba de los límites permisibles que especifica la Norma Oficial Mexicana aplicable vigente.

Durante la elaboración teórica del proyecto una dificultad que se presentó durante la pandemia por el Covid-19 fue que no se pudo realizar la gestión con los administradores del cenote, esto trae un problema porque se está trabajando la teoría del proyecto y se corre el riesgo de que cuando se haga la gestión para poder hacer el muestreo y el análisis de las muestras la respuesta sea no, en ese caso se tendría un atraso ya que se estaría buscando un nuevo lugar donde se pueda hacer la gestión necesaria para practicar el muestreo, igual se tendría que cambiar partes del documento del proyecto. Asimismo, no se ha podido hacer una visita para poder observar las características con las que se encuentra el cenote, también obtener información respecto a en que mes se presenta la temporada de afluencia turística o si ya se ha realizado un análisis de calidad del agua en el cenote.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Agudelo C. Ruth Marina (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. Revista Facultad Nacional de Salud Pública, 23(1), pp. 91-102. <https://revistas.udea.edu.co/index.php/fnsp/article/view/522/457>
- APHA, AWWA y WPCF (1992). Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, S.A.
- Campana Lozano, R. A. y Gualoto Kirochka, K. (2015). Evaluación Físico-química y microbiológica de la calidad del agua de los ríos Machángara y Monjas de la red hídrica del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ) [Trabajo de titulación, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quit]. <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/10617/1/UPS-QT08465.pdf>
- Comisión Nacional del Agua (01 de marzo de 2021). Calidad del agua en México. <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>
- Hoogestejin Reul, A. L., Febles Patrón, J. L. y Nava Gallindo, V. A. (2015). La contaminación fecal en cenotes de interés turístico y recreacional del estado de Yucatán. Revista Académica Ingeniería, 19(3), pp. 169-175. <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750926004.pdf>
- Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994: Salud ambiental, agua para uso y consumo humano-Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización. Publicada en el Diario Oficial de la Federación (03 de febrero de 1995). <http://www.ordenjuridico.gob.mx/Documentos/Federal/wo69543.pdf>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (22 de marzo de 2017). En el día Mundial del Agua 2017, la ONU llama a reciclar el recurso. <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/en-el-dia-mundial-del-agua-2017-la-onu-llama-a-reciclar-el-recurso?idiom=es>

RECREOS DIDÁCTICOS Y JUEGOS RECREATIVOS (PROPUESTA DE INTERVENCIÓN EDUCATIVA EN EL NIVEL DE PRIMARIA)

RECREOS DIDÁCTICOS YÉETEL BÁAXAL RECREATIVOS, (BA'AX KA WA'ALIKO' U INTERVENCIÓN EDUCATIVA TI' LE NIVEL PRIMARIA)

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com.mx

² Ahiram Jesús Rivero Marín, ahiram.rivero@normaljuandediosrh.com

³ Alinne Trinidad Chi Kuyoc, alinne.chi@normaljuandediosrh.com

⁴ Lizbeth Carolina Solís Barrera, lizbeth.solis@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

En las sociedades actuales la marea del crecimiento y el delirio organizativo, aumenta la importancia que se concede de manera rigurosa a las actividades sistemáticas útiles. La realización rigurosa del trabajo docente académico y la competitividad invaden la totalidad del campo de la experiencia del hombre y los comportamientos cuya reutilidad no es considerada como propia del trabajo en el aula y de la estricta disciplina, se menosprecian o califican como pérdida real del tiempo destinado a la impartición de los contenidos temáticos. El pensamiento nunca ha tratado de borrar de su horizonte la parte de utopía, del juego y de la recreación, sin la cual la vida no sería tan distinta. La cultura es un instrumento de gobierno y de dominio de las almas que integra alegremente oposiciones a las que hace sus cómplices. El contenido de nuestro pensamiento si se dirige a el curso lógico del mundo o de las formas constructivas que desearíamos realizar didácticamente, la orientación intencional de nuestra conciencia en la escuela donde realizamos nuestra observación y práctica docente, puede académicamente alcanzar esa región de los actos del aprendizaje y la convivencia humana en que se sitúan los recreos didácticos y los juegos recreativos.

PALABRAS CLAVE

Práctica docente
Dinámica
Juegos
Recreos didácticos

KOOM T'AAN

Ti' le kaajal ku k'ünbesa'aj bejlae', u bin u nojochtal yéetel le jaaj tukul ts'apano', ku ya'abtal u k'a'ana'nil le ku ts'aba ti le meyaj ku bin u beeta'al k'a'abet tako'obo'. Le chuuka'an meyaj ku beeta'al ti'al le ka'ansajo'obo yéetel le competitividad ku chupik tu laakal u k'aajóolal le wiiniko'obo', yéetel bix u meyaj, ma' un k'a'ananchajal bey u meyaj ich u najil xook, ku ts'aba pachi' wa ku k'a'ama bey chen maansaj k'ine' ti'al le xooko'. Le tuukulo' mix u ts'amu tuupik tu beel le baaxalo'ob, tumen wa na'ame' le kuxtalo' ma' jeela'ani'. Le meatsil jump'el nu'ukul ti' le ja'lacho'obo ti'al u yeet meyaj'ob. u chuupil k tuukulo'one' ku bin ti' Lu jaajil le way yook'ol kaaj es ti' le jejelas meyajilo'ob kin tuklikik beetik ti le baaxalo', k tuukul tu'ux k beetik in ka'ansajilo'one', ju paajtal u chuupil le meyaj ti'al le kaanbalo' yéetel le muuch' kuxtal tu'ux ku beeta'al le baaxalo'ob.

TAAN T'AANIL

Meyaj ka'ansajil'
Baaxal
Baaxalo'ob
Je'esaj baaxalo'ob

*1 Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia /Docente
2,3,4 Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia/Estudiante*



I. INTRODUCCIÓN

El juego es un ejercicio recreativo sometido a reglas en el cual se gana o se pierde y constituye una de las mejores herramientas en el entorno social por su gran aporte para el desarrollo socioafectivo de los individuos, crea y fortalece lazos de amistad y valores que se deben cultivar durante toda la vida. A través de los juegos se puede relacionar la vida cotidiana; su universalidad es el mejor indicativo de la función primordial que debe cumplir a lo largo del ciclo vital de cada individuo habitualmente se le asocia con la infancia, pero lo cierto es que se manifiesta lo largo de toda la vida del hombre, incluso hasta en la ancianidad, por lo que no deja de tener significación a lo largo de la vida (Gómez, 2016).

Habitualmente se le considera como una actividad contraria al trabajo y relacionada con la diversión y el descanso. Pero su trascendencia es mucho mayor, ya que a través del juego las culturas transmiten valores, normas de conducta, resuelven conflictos, educan a sus miembros jóvenes y desarrollan múltiples facetas de su personalidad.

La actividad lúdica pese a tener una naturaleza y unas funciones lo suficiente complejas, aun en la actualidad no ha sido posible una única explicación teórica sobre la misma. Bien porque se aborda desde diferentes marcos teóricos ya que los autores se centran en distintos aspectos de su realidad, lo cierto es que a través de la historia aparecen muy diversas explicaciones sobre la naturaleza del juego y el papel que ha desempeñado en la vida humana (Sarle, 2015).

A este aspecto valdría recordar que el desarrollo infantil está directa y plenamente vinculado con el juego, debido a que además de ser una actividad natural y espontánea a la que el niño le dedica todo el tiempo posible y ser uno de los medios más importantes que tiene para expresar sus más variados sentimientos, intereses y aficiones; el juego es uno de los primeros lenguajes del niño, una de sus formas de expresión más natural, a través de él, el niño desarrolla su creatividad, personalidad y habilidades sociales, sus capacidades intelectuales y psicomotoras, sus habilidades en la resolución de problemas y, en general, le proporciona las experiencias que le enseñan a vivir en sociedad, a conocer sus posibilidades y limitaciones, a crecer y madurar. Cualquier capacidad del niño se desarrolla más eficazmente en el juego que fuera de él. Por lo que constituye la actividad principal en la vida del niño; dado que a través del juego aprende las destrezas que le permiten sobrevivir y descubrir algunos modelos en el confuso mundo en el que ha nacido.

En este sentido se puede decir que todo juego educa, tanto los expresamente denominados como juegos didácticos, juegos libres, juegos organizados, como los diferentes tipos de juegos. En el caso de los primeros, los juegos didácticos, son los que el docente puede valerse para enseñar los contenidos temáticos, a la vez que le permiten hacer su clase más dinámica, dado que el juego, se constituye en el principal medio de aprendizaje; durante su participación en dicha estrategia, los niños desarrollan gradualmente conceptos de relaciones causales, aprenden a discriminar, a establecer juicios, a analizar y sintetizar, a imaginar y formular mediante el juego, y en general a lograr las competencias. A este respecto el juego facilita y acelera los procesos de aprendizaje, además de tener un papel vital en el proceso de socialización del niño y en el desarrollo cognitivo de los mismos (Baretta, 2006).

Los juegos libres son flexibles y no están planeados, es decir, es una experiencia abierta, por lo que se practica de manera imprevista y se diseña y adapta en la marcha cuando se implementa. El juego organizado en contraste puede ser abierto y flexible, pero se rodea de cierta estructura que a manera de reglas establece la forma como se debe practicar, delineando las acciones que los participantes deben realizar sin salirse de estas para no afectar su desempeño en el mismo. La influencia que el juego desempeña en el niño se evidencia en su desarrollo físico, mental, emocional, social.

Físicamente cuando el niño juega, la misma práctica contribuye a su desarrollo muscular y a la coordinación de sus movimientos motores gruesos y finos de varias maneras, de la misma manera desarrolla sus sentidos al manejar sus texturas, colores, sonidos, sabores, etc.

Mentalmente mediante el juego el niño aprende a manejar denominaciones, y a hilar y establecer relaciones mediante operaciones mentales de la idea, imagen y conceptos, y lo que en realidad estos significan, así como el lugar que ocupan en su espacio de desarrollo y la funcionalidad e importancia que estos tienen en el mismo.

Emocionalmente en las actividades del juego, no hay respuestas correctas o incorrectas, por lo que los niños no se enfrentan a la amenaza del fracaso; juegan aun cuando las cosas no les salgan bien, aprenden a verse y a valorarse a sí mismos como seres humanos, y algo muy importante, se dan cuenta que cuando algo les sale mal, pueden volver a intentarlo hasta ir refinando su actuar mediante la orientación de la fundamentación o sustento teórico, al mismo tiempo aprenden a establecer la importancia que la teoría juega en el desarrollo de la práctica.

Socialmente cuando los niños participan con otros o forman equipos con sus semejantes, aprenden a convivir en grupo, a seguir reglas sociales que de manera dinámica deben respetar para lograr sus objetivos, y a verse a sí mismo como

parte de un grupo social y sobre todo el papel y la importancia que ellos tienen como seres humanos en dicho grupo social.

A este respecto existen fuentes que señalan que la relación juego y desarrollo cognitivo aporta múltiples posibilidades, tanto de aprendizaje espontáneo como de intervención educativa. Por lo que es preciso establecer la importancia real del juego como escenario donde los niños reproducen y recrean los conocimientos y los esquemas de acción sobre el mundo que les rodea (Posada, 2014).

Planteamiento

Con base en una perspectiva de investigación que se sostiene desde la descripción comprensiva, analítica y densa (Geertz, 1997), este trabajo se anuda, construyendo una trama, de los procesos y el quehacer cotidiano de la formación inicial de los maestros, con los sistemas estructurales y simbólicos que en el ámbito social y cultural subsisten en las escuelas de nivel de primaria Rafael Ramírez Castañeda, Francisco I Madero ambas de la comunidad de Chemax, y la Benito Juárez García de Tixhualactun; y que se proponen en los márgenes y los contornos de la implementación de los juegos recreativos y los recreos didácticos durante el curso escolar 2021-2022.

A nivel epistemológico el trabajo utiliza recursos metodológicos que se fundamentan desde la perspectiva de la Antropología social (Teoría de Simulación de la Cultura y Zona del Desarrollo Próximo de Bruner), Interaccionismo simbólico (Teoría Histórico Cultural de Vygotsky) y Etnografía (Teoría Constructivista de la Asimilación y Acomodación de Piaget), con el propósito de proponer durante las clases los espacios recreativos y actividades didácticas lúdicas que de alguna u otra manera permitan a los docentes la impartición de los contenidos de manera más amena, creativa, motivante e interesante, a los niños de primaria de las escuelas mencionadas asignadas como objeto de realización de la práctica profesional de los estudiantes normalistas de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, por ende, la adquisición de las competencias, responsabilidades de consideración e implementación que se enmarcan en las actividades propias de la formación académica de dichos educandos que forman parte como docentes en formación. El aula es un microcosmos donde convergen de manera diferenciada y múltiple diferentes percepciones, valoraciones y creencias en torno a lo que implica ser maestro (Mercado, 2013).

Forjar a los niños de primaria requiere de la apropiación de los valores, la cultura, de la consideración de estrategias de innovación e inclusión, y las tradiciones institucionales con-

sideradas por lo que se van a desempeñar como futuros docentes, como una forma de apropiación y construcción de la propia personalidad basado en el sentido de la creatividad e innovación, y a la vez como un legado legítimo que los maestros debemos por iniciativa motivar en nuestros alumnos. Sin embargo, aun a pesar de los esfuerzos hechos, la realidad y las vivencias cotidianas por las que transitan muchos de los profesores en sus labores docentes, nos muestran la otra cara de la moneda, una donde la rutina, la monotonía, la apatía, el aburrimiento y la falta de compromiso se convierten en aspectos que ponen a prueba los principios que sustentan la formación y el sentido de iniciativa basado en un quehacer docente dinámico, menos tradicional y tácito.

Así se muestra lo que implica realmente ser maestro comprometido con su trabajo y no con la simulación, la manera como se construyen estrategias para innovar en las escuelas; y, como romper rutinariamente con lo monótono y tradicional permite elevar el pensar de la profesión de manera más reflexiva y dinámica, a fin de hacer de sus espacios del quehacer docente una expresión del aprendizaje y la clase en sí de manera más motivantes y participativa por parte de los alumnos.

Justificación:

En los tiempos que vivimos y a pesar de contingencia sanitaria, aún sigue remarcándose en alta incidencia las actividades delictivas y la violencia, lo que de alguna u otra manera influye en la armonía, la paz y el desenvolvimiento de la vida cotidiana de la sociedad. Estos actos nos muestran como la práctica de valores, el respeto al semejante, a todos los seres y a la naturaleza no se consideran como parte de los hábitos esenciales para la convivencia y la subsistencia misma. Por otro lado, en muchas de las escuelas los contenidos se imparten de manera tradicional, monótona y tácita. Forma cuya modalidad se incrementó por la forma didáctica en que se desarrolla la educación en tiempos de pandemia. Esto es sin un resquicio de inclusión del juego para la enseñanza de los contenidos temáticos.

La práctica del juego y el deporte permite que de manera sencilla se logre dar solución a los problemas de una enseñanza de tipo mnemotécnica y con falta de carisma; a la vez que permite modificar comportamientos de tipo agresivo que los niños copian de otros como si fueran las conductas adecuadas o que ven en la televisión o videojuegos, cual imitación de una conducta idónea de practicar. Cuando el juego se realiza de en grupo y de manera colaborativa permite que concurren las diferentes formas de pensar e incluso la implementación de estrategia por parte de los participantes para

colaborar con la parte que le corresponde a cada uno a fin de lograr el objetivo planteado; cierto es que cada uno de los jugadores evidencian diferente tipo de entrega y dinamismo que muestra su sentido de entrega y esfuerzo para lograr lo establecido.

De acuerdo con lo anterior el juego transforma a quien lo practica, y se constituye en una herramienta esencial del desarrollo personal y grupal, así como de las relaciones interpersonales; al mismo tiempo que facilita la comunicación entre los integrantes, puesto que vuelve está más amena, y por ende también permite el desarrollo de las áreas cognitivas, afectivas y psicomotrices. De acuerdo con fuentes el juego desempeña una función social porque satisface los ideales de la convivencia humana, a la vez que se constituye en preparación para la vida, desde el punto de vista que es un medio fundamental para que conozca de manera dinámica las acciones de las personas, las relaciones sociales y el ambiente (Montañez et. al., 2000). Como esparcimiento se constituye en momentos de interactividad social que se disfrutan incluso como herramientas educativas, desde el punto de vista que rompen con el tedio, tradicionalismo y monotonía de la clase.

Objetivos

Determinar la importancia del juego como estrategia didáctica lúdica del aprendizaje escolar. Sintetizar las causas de la falta de consideración del juego como parte de la estrategia didáctica de la impartición de los contenidos.

Enumerar las consecuencias o repercusiones de la falta de implementación del juego en corresponsabilidad con los contenidos temáticos.

Ubicar de qué manera se puede considerar el juego inclusivamente en la enseñanza y en corresponsabilidad con los contenidos temáticos.

Caracterizar los tipos de juegos propios del contexto de desarrollo y sus formas prácticas apropiadas de realización.

II. METODOLOGÍA

La implementación metodológica del proyecto denominado los recreos didácticos y los juegos recreativos se dio mediante el uso de las herramientas metodológicas las cuales estuvieron determinadas por las condiciones de trabajo actual debido a la contingencia sanitaria; en el caso de dichas herramientas para la captación de los datos se utilizó la entrevista abierta adaptada a las actividades lúdicas y sus prácticas en el momento de la impartición de los contenidos temáticos y a través de juegos virtuales mismos que sirvieron para reforzar dichos contenidos a manera de actividades proactivas. Para ello a partir de la construcción del andamiaje conceptual y los

juegos se buscó la corresponsabilidad de estos con los primeros de tal manera que la relación contenido temático-juego pudiera encuadrarse desde una perspectiva de reforzamiento de los primeros la implementación de los segundos a modo de anclaje de conocimientos retroactivos en la mente de los niños. Por lo que se necesitó elaborar un encuadre interdisciplinario que integrara la perspectiva histórica de las actividades lúdicas y de esparcimiento de los niños con lo pedagógico-didáctico cognitivo. Introducir el juego en la clase significó considerar los propósitos temáticos, con las características y necesidades de los alumnos, los recursos disponibles para analizar cuál de dichas actividades serían más provechosas en la impartición de los contenidos.

Respecto de la intervención educativa, se puede decir que la escuela, las orientaciones filosóficas y el trabajo didáctico en el aula que delinean su actuar se han ajustado con el paso del tiempo a las diferentes situaciones adversas que afectan u obstaculizan el aprendizaje de los alumnos; estas pueden verse por su manifestación e impacto en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje. La selección y aplicación de los juegos en el contexto escolar en el caso de los alumnos normalistas que están implementando secuencias didácticas durante sus prácticas profesionales implicó un trabajo de reflexión y análisis programado y coherente, y no una forma de perder el tiempo o como improvisación, sobre todo cuando la clase se vuelve tequiosa y monótona y no se sabe qué hacer para inyectarle dinamismo.

Para la implementación de dicho proyecto se trabajó de manera institucional con 3 alumnos correspondientes al cuarto grado de las Escuelas normales de Valladolid mismos que se distribuyeron de manera intercalada en 3 comunidades circundantes al municipio de Valladolid, donde se encuentra la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, mismas en donde están enclavadas las escuelas primarias donde ellos realizaron la práctica profesional. Entre las comunidades y escuelas asignadas (tabla 1) a los alumnos de la escuela normal, para la realización de la práctica profesional en condiciones virtuales se encuentran:

Tabla 1.
Comunidades

Comunidades	Escuelas	Núm. de Alumnos
Tixhualactun	Escuela Primaria Benito Juárez García	25
Chemax	Rafael Ramírez Castañeda	33
Chemax	Escuela Primaria Francisco I Madero	35

Fuente: elaboración propia

Para la implementación de dicho proyecto se tomó como base el calendario del curso escolar

2020-2021 (semestre comprendido entre el 7 de febrero de 2021 al 15 de julio de 2021), y 2021- 2022 para diseñar la planeación y las secuencias didácticas que integradas a un cronograma establecieron las actividades propias para su implementación.

En el proceso de recolección de datos se propuso la elaboración de un diagnóstico a partir de la observación y descripción de las características de los niños, de a que jugaban, como lo jugaban; las reacciones y emociones expresadas por los niños en el momento del juego. En un segundo momento dicha información se complementó con la construcción de un perfil socioeducativo del alumno que aportara sus gustos de ellos, la importancia del juego para ellos como vehículo de aprendizaje del alumno del grado determinado. Esto finalmente determino los tipos de juegos que resulten propios de implementar de acuerdo a la edad y el aprendizaje que se esté fomentando, así como el tipo de materia y contenido que se quiera enseñar para que los niños adquieran las competencias pertinentes, adecuadas y de manera integral

Resultados

Los resultados obtenidos como producto de la intervención educativa, en la presente actividad se obtuvieron a través de la evaluación de las actividades implementadas. Como proceso del presente trabajo, la evaluación tuvo por objeto determinar en qué medida se logró lo establecido en el planteamiento como propósito del proyecto los recreos didácticos y los juegos recreativos; lo cual supuso la emisión de juicios de valor sobre la realización de las actividades establecidas en este caso para la implementación de la práctica profesional en situaciones virtuales, en las escuelas primarias asignadas para tal fin, a los 3 alumnos de cuarto grado de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia para su realización. Evaluar los aprendizajes de los estudiantes en la práctica profesional implicó enjuiciar sistemáticamente el mérito, o valorar sus competencias adquiridas en un contexto específico en este caso en el desarrollo e implementación de la práctica profesional. Partiendo de lo establecido, la evaluación del aprendizaje se convirtió en una etapa muy importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje que impulsó la toma de decisiones coherente, a partir de la valoración de criterios, mismos que se establecieron de las tres actividades propias para su realización: 1) la planeación de los contenidos temáticos realizada por los alumnos normalistas, a raíz de la entrega de los contenidos temáticos por lo tutores de grupo para su estructuración en secuencias didácticas. 2) La implementación de dicha planeación y, 3) la estructuración del diario de

Porland y la reflexión intrínseca de su práctica realizada.

La planeación educativa a este respecto se encargó de especificar los fines, objetivos y metas de la práctica profesional de los alumnos normalistas; se puede decir que gracias a este tipo de planeación, fue posible definir qué hacer y con qué recursos y estrategias contar, por lo que en este sentido implicó la interacción de dos dimensiones, por parte de los maestros autores del presente proyecto significó establecer las actividades a realizar por los practicantes, y respecto de la dimensión de los alumnos normalistas esta implicó la estructuración de los contenidos a manera de secuencias didácticas.

En el caso de la planeación de la práctica de los alumnos normalistas con los niños de la primaria, estos solicitaron los contenidos a los maestros tutores y para la revisión de estas. Como producto de las condiciones en las que se encontraban los niños por el confinamiento se recurrieron a alternativas de estrategias didácticas virtuales, las cuales los estudiantes de la asignatura de Aprendizaje en el servicio de la escuela normal Juan de Dios Rodríguez Heredia implementaron con los diferentes grados de la escuela primaria asignada para este fin.

Debido a esto se tuvieron que considerar para la implementación de la práctica profesional algunos pros y contras de la modalidad de trabajo en condiciones virtuales. Es cierto que la enseñanza en línea favorece el uso de contenidos, el aprendizaje cooperativo y el intercambio, y al mismo tiempo la individualización de la enseñanza aprendizaje; pero va rompiendo a la larga con el sentido de inventiva y creatividad.

La implementación del trabajo docente virtual en medios electrónicos implicó cambios bruscos y drásticos en los hogares en donde se trasladaron las actividades escolares. Y en general en las actividades familiares, lo que a su vez generó conflictos entre ambas instituciones sociales: la escuela y la familia; sobre todo en lo referente al papel que desempeñarían cada una y los aportes de la escuela en la formación académica de los alumnos y al desarrollo y adquisición de las competencias. Sin embargo algo que ayudo es que la mayoría de los niños conocen juegos virtuales que practican en su casa y lo novedoso de los juegos seleccionados para el reforzamiento de los contenidos temáticos ayudo a que estos se mostraran interesados y practicaran estos al mismo tiempo que constituían ejercicios de reforzamiento de los contenidos temáticos y el interés por lo novedoso de las estrategias a tal grado que cuando se veían los contenidos y se les enviaban las actividades sean en WhatsApp o en el cuadernillo de actividades, cuando se iban a recoger estos los niños expresaban que cuales juegos iban a ser para esta semana y los que a ellos más les habían llamado la atención durante la realización de los ejercicios.

III. CONCLUSIONES

Considerar al juego como parte de las estrategias para la implementación de los contenidos temáticos resulta para los niños innovador y ameno puesto que aprenden los contenidos temáticos jugando. Utilizar sus propios estigmas conductuales o actividades de esparcimiento que ellos mismos practican es entrar al mundo de interés y de recreación de los niños; es indudable que el juego desempeña un papel muy importante y resulta de interés para ellos, quienes hasta con extrañeza se dicen o de manera simultánea ocurre aprender-jugando.

Cabe mencionar, las políticas, los planes de implementación de la educación, los planes de formación de docentes, las asignaciones de recursos y las estrategias de aseguramiento de la calidad deberían reflejar la evidencia creciente de que los entornos de aprendizaje temprano activos y basados en el juego proporcionan el fundamento básico más adecuado al desarrollo para el éxito tanto en la escuela como después de ella. Asimismo, el sistema debe reconocer el papel de las familias, respaldándolas y empoderándolas para que participen activamente en la configuración del aprendizaje y el desarrollo de los niños a través del juego; por lo tanto, es fundamental cooperar con las familias para garantizar la continuidad y conectividad del aprendizaje entre las diversas esferas de la vida del niño (el hogar, la escuela y la comunidad).

Por otra parte, los funcionarios de educación pueden dar ejemplo incluyendo en sus planes curriculares asignaciones de recursos para talleres que formen a los docentes para poner en práctica los rincones de juego y producir y utilizar materiales lúdicos. Se puede formar a los maestros para poner en práctica los rincones de juego jugando con los materiales típicos que suele haber en los rincones del aula y luego reflexionar sobre las competencias que adquieren los niños explorando dichos materiales, ya sea de manera independiente o con un amigo. También resulta útil dar a los maestros el tiempo necesario para preparar uno o dos juegos o materiales para cada rincón durante los talleres de formación. Eso les ayuda a tener un buen punto de partida a la hora de montar rincones de juego en sus clases, al tiempo que incrementa su interés en hacerlo. Los talleres también pueden ayudar a los maestros a establecer normas para realizar actividades en el rincón de juegos y organizar los materiales de manera ordenada (por ejemplo, colgando collares de cuerda para que los lleven los niños en función del número de ellos que tengan cabida en cada rincón).

Finalmente, los niños afectados por crisis necesitan más que nunca un lugar seguro donde jugar y aprender. Las oportunidades de juego en los contextos de emergencia no solo

mantienen a salvo a los niños, sino que también les proporcionan consuelo y les ayudan a volver a la rutina y a la normalidad que implica ser un niño. Aunque en las situaciones de respuesta humanitaria es posible que los servicios ordinarios de educación preescolar se vean interrumpidos, hay formas alternativas de asegurar que los niños tienen acceso a espacios de aprendizaje seguros y a materiales o actividades de juego. Los entornos de aprendizaje de los niños pueden verse enriquecidos con juguetes y materiales de fabricación local que incorporen el aprendizaje tradicional y el contexto de juego de sus comunidades.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Baretta, Danielle 2006 Lo lúdico en la enseñanza-aprendizaje del léxico: propuesta de juegos para las clases de ELE revista electrónica de didáctica Núm 7 de junio; Madrid, España; Ed. RedELE
- Geertz Clifforth 1997 Interpretando las culturas, Buenos Aires, Argentina; ED. Gedisa Gómez
- Cabrera, Nelly Astrid 2016 la importancia del juego como función social a través del desarrollo humano Revista Ciencia y Actividad Física Vol. 3 Núm. 2 julio-diciembre Bogota, Colombia; Ed. Corporación Universitaria Minuto de Dios
- Mercado Cruz, Eduardo 2013 Acompañar al otro, Mexico; Ed. Díaz de Santos
- Montañez, Parra y Sánchez Et, Al., 2000, El juego en el medio escolar Madrid España, Universidad de Castilla-la Mancha
- Posada González, Regis 2014 La lúdica como estrategia Bogota, Colombia, Universidad Nacional de Colombia
- Sarle, Patricia 2015 Enseñar el juego y jugar la enseñanza, Buenos Aires, Argentina; ED. Paidós

CONTINGENCIA Y EDUCACIÓN: HACIA UNA ALTERNATIVA DE ORIENTACIÓN DIDÁCTICA DEL TRABAJO DOCENTE VIRTUAL

**CONTINGENCIA YÉETEL XOOK: TIA'AL JUMP'ÉEL ALTERNATIVA YO'OSAL U
PAAJTALE' ORIENTACIÓN DIDÁCTICA TIA'AL U MEEYAJ LE KA'ANSAJ VIRTUAL**

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com

² Belmarys Sharai Oy Pat, belmarys.oy@normaljuandediosrh.com

³ Maribel Jesús Noh Moo, maribel.noh@normaljuandediosrh.com

⁴ Paola Lizeth Kinil Chi, paola.kinil@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

La escuela es el sitio donde los niños acuden de manera diaria a aprender nuevos conocimientos, las competencias que les permite desarrollar para mejorar su subsistencia. El salón de clase improvisado se convirtió por excelencia un lugar propio del quehacer docente; donde los alumnos departen, conviven y realizan el mejor de sus esfuerzos para adquirir los aprendizajes. Sin embargo, la sensación de que la escuela se perdió presenta con la falta de concurrencia al sitio para la realización de las clases y lo que es más la falta de interacción presencial del maestro con los alumnos desde el 19 de marzo de 2020. Se debe a repercusiones de la presencia del virus denominado Covid-19, el contagio obligó a cambios en todos los ámbitos de la vida, el campo educativo se vio afectado por implicaciones sanitarias propias de impartición de los contenidos temáticos y el intercambio e interacción en el aula.

PALABRAS CLAVE

Aprendizajes
Contingencia
Educación
Alternativas didácticas

KOOM T'AAN

Le naajil xook leete' u kuuchil tu'ux ku paajtal u bin le paalalo'ob sansamal tia'al u beytal u káambalo'ob yéetel túmben ba'alo'ob, je'en bix le competencias ku meetik u yaantai'o'ob jump'él ma'alo'ob kuuxtal. Le u kuuchil xook improvisado' bix u yaajalo' p'aat jump'él tu'ux uts tia'al u paajtal k beetik le ka'ansajilo'obo; tu'ux le' xooknalo'obo' ku yaantalo'ob, ku t'aano'ob yéetel ku ts'ako'ob u yool tia'al u paajtal u káambalo'ob. Chen ba'ale', le u p'aatal ma' u beeytal k bin tu naajil xook ku meetik u p'aatal ma' u beeytal u káambal yéetel utsil le mejen xooknalo'obo', meetik ma' u biino'ob xook tu kuuchil je'en bix ka'achile', je'en bix taak u k'a'analil le ka'ansaj tia'al u ts'a'ik xook tu k'iinil 19 ti marzo tu ja'abil 2020. Le je'ela yéetel le repercusiones tu yo'osal le k'oojanil u k'aaba' Covid-19, le k'oojanilo' tu' meeta' u k'eexel le kuuxtal, tak ti le xooko' meetik tu wiilaj k'aasil tu yo'osal k ba'alo'ob tia'al k kaanankiba'on tia'al le contenidos temáticos yéetel le intercambio yéetel t'aan tu kuuchil xook.

TAAN T'AANIL

Káambalo'ob
Contingencia
Xookil
Jeejelas didácticas

*1 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Docente
2,3, 4 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Estudiante*



I. INTRODUCCIÓN

Es hasta el mes de enero de 2020 que se determinaron las causas de una nueva cepa de virus perteneciente a la familia del Coronaviridae que tiene tropismo con las células del epitelio respiratorio y que al igual con cepas como la SARS (Síndrome respiratorio agudo grave por sus siglas en inglés) en 2003 y la cepa Mers (Síndrome respiratorio de oriente medio) en 2012, y se relacionan con una transmisión zoonótica y puede complicarse con neumonía en pacientes que presentan condiciones como edad avanzada o la presencia de comorbilidades (Ho F, Deng y Li W. 2020).

A finales del mes de diciembre de 2019 se empezaron a registrar algunos casos de neumonía de origen desconocido en pacientes procedentes de Wuhan provincia de Hubei (China). Las noticias de dicho acontecimiento en los demás países del mundo no fueron consideradas de importancia, en un momento en donde todos estaban más ensimismados en las celebraciones navideñas.

Diseñar la alternativa de estrategias didácticas que permitan replantear la práctica profesional de los normalistas a situaciones más acordes a las condiciones establecidas por la contingencia sanitaria. Aunque estas complicaciones aparecen en un grupo específico de la población, el mecanismo de transmisión del virus a través de aerosoles y el contacto con superficies, hizo que el contagio de persona a persona se facilite a tal grado que en poco tiempo hubo un aumento exponencial en el número de casos.

Organizar las evidencias pues en todos los países las actividades -sobre todo las que de alguna u otra manera están relacionadas con la interacción social y la confluencia a lugares propios destinados para el desarrollo de las personas- fueron interrumpidas y suspendidas por la pandemia, afectando con ello los diversos entornos necesarios para el desarrollo integral y adecuado del ser humano; entre estos los servicios educativos.

En el caso de México la práctica docente incluye el aprendizaje de los alumnos normalistas se reajustaron considerando los recursos tecnológicos con que las familias de los alumnos contaban e incluso en enclaves donde las condiciones económicas son paupérrimas se adecuaron a la situación. Implementar la funcionalidad de los servicios educativos que la escuela otorga a los niños, con las alternativas didácticas de los sistemas estructurales y simbólicos que en el ámbito docente buscan la pertinencia y la corresponsabilidad de las estrategias que enmarcan y acercan las actividades con los aprendizajes esperados.

Planteamiento

Con base en una perspectiva de investigación historiográfica que se sostiene desde la descripción analítica y densa (Geertz, Clifford, 1997, p. 86), el presente trabajo “Contingencia y educación: Hacia una alternativa de orientación didáctica del trabajo docente” se anuda en el concepto de larga duración de Braudel (Braudel, Fernand, 1999, p.p. 60-106), construyendo una urdimbre, de los procesos y prácticas profesionales de los normalistas en las escuelas primarias asignadas para tal fin, buscando la funcionalidad de los servicios educativos que la escuela otorga a los niños, con las alternativas didácticas de los sistemas estructurales y simbólicos que en el ámbito docente buscan la pertinencia y la corresponsabilidad de las estrategias que enmarcan y acercan las actividades con los aprendizajes esperados. En este sentido se puede decir que la historia es un equilibrio entre el desafío y la reflexión de la afección, así como la intensidad de la respuesta que esta conscientemente requiere, es decir, el análisis del problema, la trama, el significado y las alternativas (Ruiz Doménech, 2020, p. 25-29). A nivel epistemológico el trabajo utiliza recursos metodológicos que se analizan desde la perspectiva de la Antropología Social, el Interaccionismo Simbólico (Bertely, María (2007) p. 88) y la alternativa de estrategias didácticas que permitan replantear la práctica profesional de los normalistas a situaciones más acordes a las condiciones establecidas por la contingencia sanitaria. Por lo que habría que recordar que el aula es un microcosmos donde convergen de manera diferenciada y múltiple diferentes interacciones, percepciones, valoraciones y creencias en torno a lo que implica ser maestro y enseñar pertinentemente.

Justificación

Por otro lado, las repercusiones de la propagación de la enfermedad provocaron una sensación de confusión e incertidumbre, amplificada por la necesidad del confinamiento social al que fuimos llamados para frenar el virus. En este contexto, replantear el funcionamiento de las prácticas profesionales de los normalistas, teniendo como consideración el cuidado de la salud física y mental de estudiantes y familias, y de todas aquellas personas que conforman la comunidad educativa, se vuelve fundamental y es el fin principal del presente trabajo. Sobre todo en lo referente a que este tipo de crisis afecto a los alumnos más desfavorecidos; y en atención a esto, es indispensable reafirmar el compromiso de la escuela como institución que otorga este servicio público y como maestros encargados de la práctica profesional de los alumnos de cuarto grado, con el fin de brindar un desempeño de los alumnos normalistas en las escuelas primarias asignadas para tal fin, de manera pertinente, con calidad, en condiciones de equidad; entendiendo que esta crisis sanitaria es también una oportunidad para generar las transformaciones que nuestra escuela normal necesita de manera específica y en general, el sistema educativo.

II. METODOLOGÍA

Respecto de la intervención educativa, se puede decir que la escuela, las orientaciones filosóficas y el trabajo didáctico en el aula que delinean su actuar se han ajustado con el paso del tiempo a las diferentes situaciones adversas que afectan u obstaculizan el aprendizaje de los alumnos; en este sentido la única alternativa didáctica en la labor docente que se consideró, se enclaustró a la casa denominada a partir de ese momento como el aula invertida con el uso de los medios virtuales electrónicos (televisión, celulares, internet, plataformas, etc.), sin reflexionar de manera intrínseca en ningún momento, en algún tipo de alternativa didáctica física presencial. Esto es, en comunidades sobre todo las cabeceras municipales en donde se contaba con dichos recursos, en otras con menores condiciones de vida, la práctica profesional de los normalistas tomó como base para la implementación de los contenidos el programa Aprende en casa; como tercera opción y en comunidades enclavadas con condiciones más precarias aunque si llega la frecuencia del celular se organizaron grupos de WhatsApp; y finalmente en lugares donde ni la luz eléctrica llega se implementó el diseño de cuadernillos, mismos que los normalistas llevaron los lunes a la comunidad para que los niños realizaran las tareas implícitas en ellos (el caso de Santa María Aznar) y regresaban por ellos para su evaluación los viernes.

Para la implementación de dicho proyecto se trabajó de manera interinstitucional con 3 alumnos correspondientes al cuarto grado de la Escuela Normal de Valladolid, mismos que se distribuyeron de acuerdo a las comunidades circundantes al municipio de Valladolid, donde se encuentra la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, en ellas están enclavadas las escuelas primarias donde ellos realizaron la práctica profesional. Entre las comunidades y escuelas asignadas a los alumnos de la escuela normal, para la realización de la práctica profesional en condiciones virtuales se encuentran (Tabla 1):

Tabla 1.
Comunidades

Comunidades	Escuelas	Núm. de Alumnos y modalidad
Chemax	Escuela Primaria Francisco I Madero	34 (Virtual, WhatsApp y cuadernillos)
Uayma	Escuela Primaria Miguel Hidalgo y Costilla.	19 (Presencial)
Chemax	Escuela Primaria Rafael Ramírez Castañeda	39 (Virtual, WhatsApp y cuadernillos)

Fuente: Elaboración propia

Para la implementación de dicho proyecto se tomó como base el calendario del curso escolar 2020-2021 (semestre comprendido entre el 26 de agosto de 2020 al 29 de enero de 2021), para diseñar la planeación que –integrada a un cronograma– estableció las actividades propias para su implementación.

Los resultados obtenidos como producto de la intervención educativa, en la presente actividad se obtuvieron a través de la evaluación de las actividades implementadas. Como proceso del presente trabajo, la evaluación tuvo por objeto determinar en qué medida se logró lo establecido en el planteamiento como propósito del proyecto “Contingencia y educación: Hacia una alternativa de orientación didáctica del trabajo docente”; lo cual supuso la emisión de juicios de valor sobre la realización de las actividades establecidas en este caso para la implementación de la práctica profesional en situaciones virtuales y presencial, en las escuelas primarias asignadas para tal fin, a los 3 alumnos de cuarto grado de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia para su realización.

Evaluar los aprendizajes de los estudiantes en la práctica profesional implicó enjuiciar sistemáticamente el mérito, o valorar sus competencias adquiridas en un contexto específico en este caso en el desarrollo e implementación de la práctica profesional. Partiendo de lo establecido, la evaluación del aprendizaje se convirtió en una etapa muy importante dentro del proceso enseñanza-aprendizaje que impulsó la toma de decisiones coherente, a partir de la valoración de criterios, mismos que se establecieron de las tres actividades propias para su realización: 1) la planeación de los contenidos temáticos realizada por los alumnos normalistas, a raíz de la entrega de los contenidos temáticos por lo tutores de grupo para su estructuración en secuencias didácticas. 2) La implementación de dicha planeación y, 3) la estructuración del diario de Porlan y la reflexión intrínseca de su práctica realizada.

1. La planeación educativa a este respecto se encargó de especificar los fines, objetivos y metas de la práctica profesional de los alumnos normalistas; se puede decir que gracias a este tipo de planeación, fue posible definir qué hacer y con qué recursos y estrategias contar, por lo que en este sentido implicó la interacción de dos dimensiones, por parte de los maestros autores del presente proyecto significó establecer las actividades a realizar por los practicantes, y respecto de la dimensión de los alumnos normalistas esta implicó la estructuración de los contenidos a manera de secuencias didácticas.

2. En el caso de la planeación de la práctica de los alumnos normalistas con los niños de la primaria, estos solicitaron los contenidos a los maestros tutores y para la revisión de estas los autores del proyecto diseñaron una lista de cotejo (tabla 2) con los siguientes indicadores a calificar:

Tabla 2.

Lista de cotejo para registro de la practica profesional

Grupo	Nom bres	Fech a	Elementos revisados									
			Libros	Planeación	Lista de Cotejo	Mapa de contenid os	Fichas de contenido s	Ejercicios (fotocopia s)	Recurso	Diario	Tema de Maya	Eval uaci on final

Fuente: ESCUELA NORMAL

Como producto de las condiciones establecidas por la contingencia sanitaria se recurrieron a alternativas de estrategias didácticas, las cuales los estudiantes de la asignatura de práctica profesional de la escuela normal Juan de Dios Rodríguez Heredia implementaron con los diferentes grados de la escuela primaria asignada para este fin.

Valdría la pena retomar la situación con consciencia en este sentido, a nivel mundial 3600 millones de personas de bajos ingresos carecen de conexión a internet en el mundo. Por lo que a pesar de que mundialmente la UNESCO respaldó las políticas, estrategias y acciones, en nuestro México y en particular en Yucatán ninguna de estas acciones se ha implementado (Amador Bautista, 2020). A este respecto en nuestro país existen brechas que se caracterizan por la ausencia de recursos e infraestructura tecnológica siendo las capas mayoritarias de la población las que carecen de la economía suficiente para tener servicios digitales de internet, tal como lo denotan las cifras del INEGI 2019 donde los hogares con conexión a internet a nivel nacional representan el 56.4 % -encontrándose en el contexto urbano el 65.5% y en el contexto rural el 23.4%-, por lo que se puede decir que el 43.6 % carecen de internet (INEGI, 2019, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares).

Respecto de los practicantes normalistas, no se puede negar que el impacto provocado por la pandemia los tomo por sorpresa, pues muchos de ellos aunque pertenecen a la generación online, no todos estaban preparados a desempeñarse en la didáctica para su implementación en esta modalidad, dejando entrever debilidades en su propio quehacer: las estrategias metodológicas y didácticas que han ido sufriendo, experimentando y asimilando a lo largo de su propia biografía, a partir de la infancia, de los años de estudiante, y de cuando uno decidió formarse académicamente como maestro o maestra pueden aparecer inconscientemente (Díaz Corralejo, 2004), como dice el dicho intentándolo de alguna u otra manera también se aprende o se logran adquirir los conocimientos. En este sentido la situación imperante provocada por la pandemia que ha mermado a la población mundial abrió una hendidura en las escuelas, para reflexionar sobre las estrategias didácticas adecuadas a implementar, dada la ruptura y

abandono del espacio sacralizado para su realización: el aula escolar (Díaz Barriga, 2020).

En ambas didácticas el agente activo del proceso es el alumno, quien se involucra de manera libre y voluntaria en su aprendizaje, aunque se entiende que el trabajo verdadero del docente está con los alumnos que presentan más problemas de aprendizaje; en la enseñanza online el modelo mediado si bien es cierto utiliza el ordenador u otros dispositivos como medios de comunicación e intercambio de información entre personas y estudiantes, pero no atiende de manera específica la satisfacción de las necesidades o las dudas para su superación y el logro de los aprendizajes esperados y, lo que es más no permite visualizar en toda su extensión la personalidad de los alumnos, sus ritmos de aprendizaje, sus debilidades, avances y en el caso de los discentes de nivel básico es difícil asegurar con todo garante que él está realizando la tarea y trabajando en la búsqueda y logro de sus aprendizajes, o en realidad son sus padres, hermanos o algún pariente al respecto, y lo que es más si lo está haciendo en toda su integralidad y pertinencia.

Lo prioritario en situaciones de confinamiento era buscar un canal y un espacio para esa interacción comunicativa. Tras la confusión inicial, y en el caso de las cabeceras municipales el maestro optó por la más simple, es decir, el uso del correo electrónico; el sólo dar el email del docente permitió lograr dos cosas: mantener la interacción con los alumnos y con ello el alumno se involucró más al dar su cuenta para su propia integración; en estos mismos espacios se dio el segundo paso, pues se fijó el tablón de una plataforma virtual y de libre acceso como Classroom, Moodle, Meet, Zoom, Skype, para favorecer el desarrollo del encuentro virtual; y por último el establecimiento de la forma de trabajo, recursos propios a utilizar, es decir materiales fáciles de manejar, responder y evaluar de fácil acceso a internet. El programa Aprende en casa, es un programa de educación a distancia al que subyace un complejo sistema integrado por instituciones gubernamentales educativas y de salud, redes de telecomunicaciones de radio y televisión, redes socio digitales por internet y comunidades diversas; es el primero en la historia de México destinado a una población de 30 millones de alumnos de educación básica. Dicha estrategia tiene como base los programas televisados

apegados a los programas de estudio de cada nivel educativo.

El programa de la televisión supuestamente está organizado según la secuencia del plan y programa de estudio y los libros de texto correspondientes de cada asignatura y para grado escolar. En donde un aprendizaje esperado y la lección correspondiente del libro, implican varios contenidos específicos y actividades, los cuales pueden abordarse en uno o más programas de televisión, la incongruencia en este sentido radica en que los programas de televisión no siguen el orden de los contenidos temáticos del texto. Otras asignaturas se abordan por ciclos y las que no tienen libros han perdido su visualización como contenido en la televisión, aparte de que los temas con mayor complejidad no son considerados para su difusión, lo que de alguna u otra manera rompe con el orden gradual y sistematicidad de los contenidos temáticos. Este dejó un vacío en la práctica profesional normalista dada la imposibilidad de interacción, aunque estuvo acompañado de comunicación por celular no se obtuvieron los resultados adecuados por la falta de corresponsabilidad de lo que la televisión transmitía respecto de la impartición de contenidos por el normalista.

Otra de las maneras para impartir los programas de las diferentes asignaturas, implementado por los normalistas en sus grupos de la escuela primaria, fue el implementado por ellos en grupos de WhatsApp, formados por ellos a partir de los contenidos que el tutor les proporciona, en donde se dio asesoría acerca de los contenidos temáticos incluidos en forma de actividades en unos cuadernillos que los practicantes de la escuela normal confeccionaron y establecieron; posteriormente los alumnos normalistas encargados de cada grupo pasaron de manera semanal por ellos a la comunidad para reunir éstos y calificarlos; con relación a esto, se les hizo la recomendación que es importante que no se pierda la estructuración de los elementos que contenía normalmente la planeación, dado que en los cuadernillos se debía de anotar las instrucciones detalladas de las actividades a realizar por los niños a manera de inicio, desarrollo y cierre, así como la evaluación adecuada a la misma, esto es, para acercar las actividades a los aprendizajes esperados; los niños que no contaban con celular o medios de comunicación se apoyaron en sus compañeros de comunidad para la elaboración de las tareas.

III. RESULTADOS

Es de mencionar que de las tres maneras virtuales el déficit que presentaron es la explicación intrínseca con el maestro, la atención a los ritmos de aprendizaje de los niños, la interacción social y el trabajo físico e interactivo en el aula sobre todo con los niños que requirieron atención personalizada, la falta de medios y recursos propios de apoyo para cada asignatura, y sobre todo el hecho de que no se poseía la seguridad de que los niños están haciendo la tarea o actividades y no los padres de familia. Por otro lado, la implementación del tra-

bajo docente virtual en medios electrónicos implicó cambios bruscos y drásticos en los hogares en donde se trasladaron las actividades escolares. Y en general en las actividades familiares, lo que a su vez generó conflictos entre ambas instituciones sociales: la escuela y la familia; sobre todo en lo referente al papel que desempeñarían cada una y los aportes de la escuela en la formación académica de los alumnos y al desarrollo y adquisición de las competencias.

De manera presencial las estrategias didácticas que se implementaron para trabajar con los alumnos se propuso lo siguiente desde luego respetando las estrictas medidas sanitarias: a) en primer lugar la utilización de espacios abiertos como aulas al aire libre: con pizarras y escritorios portátiles, en donde los maestros y alumnos ocuparon los jardines con sus respectivos equipos de protección (cubre bocas, gel, sanitizante) (Dalben, 2020); al igual en este sentido se propuso la creación de salas temporales en domos, canchas, áreas verdes de las escuelas; espacios que permitieron liberar el espacio interno con equipo liviano como bancos de madera improvisados, tableros con sujetapapeles, rota folios, etc. b) Al igual se propuso el programa de tutoría de grupos focalizados rotantes: este se dio en el salón de clases con quince alumnos a lo mucho durante un espacio determinado de horas (3.5 horas a lo máximo) de tal manera que cada maestro en siete horas y media atendió a treinta educandos cada uno de ellos con equipos de protección (cubre bocas, gel, sanitizante) y las medidas preventivas adecuadas de tal manera que la modalidad permitió a los educandos recibir por parte de los maestros la explicación de los contenidos temáticos de manera más intrínseca y personal. c) Modelo híbrido: este consistió en que algunos días fueron presenciales con grupos de 5 a 10 alumnos en el salón de clase (siguiendo todas las medidas sanitarias establecidas) y otros sean a distancia de manera virtual (Soleira, 2020). A este tipo de aulas se les conoce con el nombre de aulas burbuja o burbuja danesa, dado que las herramientas digitales son insuficientes para captar la atención de los educandos y sobre todo para desarrollar habilidades sociales y de interacción (Lizardi, 2020). d) Modelo focalizado de rotación de grupos y secciones: este modelo consistió en la asignación de días de determinados grupos y secciones a que asistan a la escuela (fue primero segundo y tercero) para un día determinado utilizando para ello todos los salones y espacios abiertos disponibles en las instalaciones de la escuela para recibir las clases de manera presencial y bajo las estrictas medidas sanitarias establecidas por las autoridades, durante tres horas recibieron didácticamente la instrucción de los contenidos temáticos; a las diez se retiraron para que a las diez y media se continuó con los otros tres grupos hasta las 13.00 (cuarto, quinto y sexto) previa sanitización de las aulas ocupadas por los grupos y siguiendo las medidas preventivas.

De esta manera durante toda la semana los niños tuvieron clase y de manera más interactiva, con respecto a sus ritmos

de aprendizaje. La realidad socioeducativa exige evaluar el desarrollo del alumno desde el punto de vista afectivo, dada la necesidad de su sentido de inventiva y creatividad.

Se plantea un cambio de paradigma en los cursos de formación docente actuales: de transmisores de información de forma pasiva, a la presentación activa de propuestas de intervención docente. Para ello, se sugiere que las estrategias docentes iniciales cuenten con un contexto institucional receptivo que emplee una metodología más parecida al método científico. La hipótesis que subyace en la propuesta docente se delimita, aplica, concluye y reporta en tiempos reales acordes con el tiempo institucional. Tal como se mostrará en la experiencia realizada por la Universidad Autónoma Metropolitana en el transcurso del año 2013, no bastó con la intención de desarrollar capacidades genéricas en los alumnos; también se contó con, por lo menos, dos cualidades más de los participantes docentes: la capacidad de refutar su propia hipótesis inicial (en su rol de investigador experto) y la disposición de abrirse con humildad a un campo nuevo, como es el pedagógico.

IV. CONCLUSIONES

Se puede concluir que la única forma de percibir o pensar la realidad para buscar alternativas didácticas, es de modo organizacional desde su complejidad, por lo que comprender la realidad situada en su contexto y en la globalidad a la que pertenece y encontrar el sentido de las interacciones entre las unidades, significa asumir la complejidad de esta realidad (Morín, 1997). La propuesta que se presenta es la adecuación del método, basado en el diagnóstico y orientado a la comprensión de los hechos o situaciones educativas y a la búsqueda, en su caso, de soluciones correctivas o proactivas y, en segundo lugar, a las múltiples dimensiones a considerar el diagnóstico con los recursos metodológicos y el rigor exigido para que el proceso didáctico, incluyendo la intervención correspondiente, pueda ser calificado de científico; evitando en este sentido caer en situaciones tácitas y mnemotécnicas a las cuales en las más de las veces conduce lo virtual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amador Bautista, Rocio (2020) Aprende en casa con #Sana Distancia en tiempos de #COVID19, México, DF; Ed. UNAM
- Bertely Busquet, María (2007) Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar. Revista Mexicana de Investigación Educativa Núm. 6 Núm. 12 Mayo-Agosto, México, DF; Ed. Consejo Mexicano de Investigación Educativa
- Braudel, Fernand, (1999) La historia y las ciencias sociales, Madrid, España; Ed. Alianza
- COMUNICADO DE PRENSA NUM. 103 Comunicaci3n@inegi.org.mx
- Dalben, Andre, (2020) Como fue el regreso hace cien años en medio de una pandemia similar a la de Covit 19, 12 de septiembre <https://www.eluniversal.com.mx/mundo/como-fue-el-regreso-clases-hace-100-años-en-medio-de-una-pandemia-similar-la-de-covid-19>
- Díaz Barriga, Ángel (2020) La escuela ausente, la necesidad de replantear su significado, México, DF; Ed. UNAM
- Díaz Corralejo, (2004) Aportaciones de la Didáctica de las lenguas y las culturas. En Vademécum para la formación de profesores. Madrid, SGEL
- Geertz, Clifforth, (1997) Interpretando las Culturas, Madrid, España; Ed. Gedisa
- Ho F, Deng y Li W. (2020) Coronavirus disease <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.017> INEGI, 2019, Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares
- Jaspers, Karl (1977) La psicopatología general de Karl Jaspers en la actualidad: fenomenología. Scielo Revista Chilena de neuropsiquiatría versión online Vol. 38 N. 3 julio 2000, [http:// dx.doi.org/10.4067/S0717-92272000000300005](http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272000000300005)
- Lizardi, Fernando, (2020) Modelo burbuja o burbuja danesa, México, DF; Ed Universidad Panamericana.
- Moreno, (2020) Crisis del Coronavirus. Agonia y resurrección del doctor Moreno. El País, elpais.com
- Morin, Edgar (1997) Los siete saberes necesarios para la educación del futuro, Barcelona, España; Ed, Paidós-Ibérica.
- Rothan H. Birareddy, 2020 The epidemiology and pathogenesis of coronavirus disease (Covid-19) outbreak january 2 2020 USA www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7283833/
- Ruiz Doménech, José Enrique (2020) El día después de las grandes pandemias (de la peste bubónica al coronavirus, Madrid, España; Ed. Taurus.
- Solera, Claudia. (2020) Urgen a Clases en las aulas, piden analizar opciones. En Excelcior 28 de septiembre <https://www.excelsior.com.mx/nacional/urgen-a-clases-en-las-aulas-piden-analizar-opciones/14081>

PRUEBA PILOTO DE BIODIGESTORES CASEROS A ESCALA LABORATORIO PARA REUTILIZAR RESIDUOS ORGÁNICOS EN EL ITSVA

U TUMUTI BIODIGESTORES CASEROS CHICHAN TI LABORATORIO UTIA'AL U REUTILIZARTÁA RESIDUOS ORGÁNICOS ICHIL ITSVA

¹ María Magaly Hau Ku, magalyhau@gmail.com

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Christian Israel Aragón Briceño, c.i.aragonbriceno@utwente.nl

RESUMEN

La generación de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) es uno de los problemas más comunes que hoy en día vivimos, sin embargo, desde las últimas décadas ha realizado un progreso importante, así como en los sistemas de integración de la gestión de los residuos y, en consecuencia, el incremento de estos se debe y está fuertemente relacionado con el aumento poblacional. Por otra parte, estos residuos generados y desechados se pueden reutilizar de tal forma que tenga un beneficio y un impacto positivo hacia la sociedad. El propósito de este proyecto es la implementación y construcción de biodigestores caseros a escala laboratorio alimentados con residuos de comida y jardinería. Se realizaron pruebas de laboratorio para analizar la reproducción de Biogás y los beneficios del biol para el crecimiento de plantas.

Los biodigestores son una solución potencial para mitigar y aprovechar los Residuos sólidos Urbanos que generan los seres humanos, y es una alternativa viable para el correcto manejo de los Residuos Sólidos Urbanos del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid. Por lo tanto, esto trae consigo beneficios no solo ambientales sino económicos, sociales y tecnológicos.

KOOM T'AAN

Le u ya'abta le residuos sólidos urbanos (RSU) jump'éeel toop ti tuláaklo'on yeetel le yóok'ol kaab, baka-kix, uchiile' tun beeta u k'expaja bixil u manejarta yo'osal u múuch'tambal le t'aano'obo k páajaltak u meyajtal le residuos sólidos urbanos, ku ya'abta le residuos tuméen ts'o'okol séeséen yaanta e wíinikoobo te kaajobo. le residuos ku puulal u páajtal u meyajtal yo'osal u meen uts yeetel u yaanta jun p'íit ba'al uts te wíinikoobo. U chuun u tuukulil le meyajta' u páajtal u máak'antal biodigestores caseros chichan ti laboratorio, le biodigestoresó yaan u tséenta' yéetel u xiixel o'och yéetel u xiixel pak'áalob. Máak'antab u tumuti ichil laboratorio yo'osal u analizaartá bix u yaanta le biogaso yeetel baax u utsil le biol yo'osal u yaanta uláak'. Le biodigestoresó uts yo'osal u ch'alik le Residuos Sólidos Urbanos yeetel u pajtal u manejarta ichil le Tecnológico Superior de Valladolid. Ku taasik utsil económico, social yéetel tecnológico.

PALABRAS CLAVE

Biogás
Residuos
Metano

TAAN T'AANIL

Biogás
Residuos
Metano

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/ Estudiante

² Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid /Docente

³ University of Twente/Docente

I. INTRODUCCIÓN

Los seres humanos han ido evolucionando y acelerando el proceso de urbanización, adicionalmente, el crecimiento masivo de las industrias ocasionó el incremento de la generación de residuos sólidos urbanos en todo el mundo (SEDUMA, 2012). Esto ha ocasionado una sobre saturación, y falta de tratamiento adecuado para darle un segundo uso y sacarles provecho a los residuos. A nivel mundial los residuos sólidos urbanos son un verdadero problema ya que contamina el medio ambiente y causa enfermedades a los que lo rodean (Dzib, 2020). La problemática del manejo integral de los residuos sólidos urbanos ha existido desde la antigüedad y a través de los tiempos ha ido incrementando gradualmente hasta llegar a un punto crítico. El aprovechamiento del biogás en México se da en su mayoría en el sector de los Residuos Sólidos Urbanos, tratamiento de aguas y porcicultura, de esta forma los rellenos sanitarios son importantes, ya que en estos lugares son donde se produce el metano (REMBIO, 2012).

En el 2020 en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA) se generó un total de 119.147 kg de residuos sólidos urbanos. El número de personas que pertenecen a la institución es de 1250, siendo la generación por persona de 0.095 kg. Actualmente, en la institución no se tiene un manejo adecuado a los residuos, solo se recolectan, sin darle un tratamiento. Por estas razones es importante buscar alternativas viables que mejoren el manejo de los residuos sólidos urbanos.

Una alternativa para aprovechar la generación de los residuos orgánicos, es la implementación de un prototipo de biodigestor casero que pueda degradar materia orgánica y al mismo tiempo producir gas metano. Esto contribuirá con el medio ambiente al no permitir que la descomposición de estos se realice en un entorno sin control y los gases producto de esta no vayan directamente a la atmósfera del planeta (Solano, 2010). El objetivo del proyecto es determinar la generación de biogás en base a prototipos a escala laboratorio de biodigestores alimentados con residuos orgánicos y los residuos de jardinería del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid a través de la digestión anaerobia de los residuos sólidos. Con el fin de utilizar los residuos orgánicos que se generan en la institución, Como así realizar pruebas de laboratorio para analizar la reproducción de biogás y los beneficios del biol para el crecimiento de plantas. Para el desarrollo de este proyecto se determinaron los Sólidos Totales en los residuos de jardinería y biol, además de que se evaluó la influencia de las proporciones de mezcla de materia orgánica de residuos de comida y jardinería en los prototipos de biodigestores caseros.

II. METODOLOGÍA

El proyecto se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid en el edificio “U”. La fuente de obtención de los residuos de jardinería y residuos de comida fue en las diferentes zonas de recolección que fueron aprobadas por el ITSVA.

En total se planea realizar 4 análisis con sus respectivos métodos, cada uno tiene un alcance diferente y se realizarán en base al comportamiento y la reacción de los reactores. Todos los datos obtenidos de cada análisis servirán para la obtención de resultados y cumplir los objetivos deseados. En la Tabla 1 se muestra la relación de análisis y método para los biodigestores a escala laboratorio.

Tabla 1
Materiales para construcción de biodigestor.

Análisis	Método
Pruebas de germinación	Acuerdo con el método de (May, 2018)
biogás	Método volumétrico
Sólidos totales	NMX-AA-034-SCFI-2015
PH	Potenciométrico

Nota: Elaboración propia.

En cuanto a los residuos de jardinería los cuales fueron hojas de almendra se recolectaron cada 15 días y se almacenaron en bolsas, los residuos de comida se obtuvieron de los residuos que se generaron constantemente en la cafetería. No se incluyeron ningún tipo de carnes debido a que presentan un riesgo de inocuidad y también potencial afectación para las comunidades microbianas. En la Tabla 2 se muestra la relación de materiales para la construcción de los biodigestores a escala laboratorio.

Tabla 2
Materiales para construcción de biodigestor.

MATERIALES	CANTIDAD
Goma para sello	2
Adaptador de manguera ½	1
Recipiente de 20 L de capacidad (Cubetas)	1
Abrazaderas	1
Válvulas de esfera roscable PVC ½	2
Conector hembra y conector macho de 2	1
Conectores hembra de PVC	1
Tapón PVC hidráulico 2	1
Codos de PVC hidráulico ½	2
Tee de PVC hidráulico ½	1
Pegamento para PVC	1
Tuberías PVC hidráulico ½ y 2	1
Cubeta con tapa	1
Manguera	5 m

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 3 se muestra el diseño experimental en donde se definieron el tipo de prueba para la producción de biogás donde se utilizó un diseño experimental simple de muestras por duplicado, en el cual el inoculo fue el estiércol de bovino. Y los sustratos que se utilizaron fueron los residuos de jardinería y residuos de comida para el tratamiento anaerobio de los residuos orgánicos.

Tabla 3

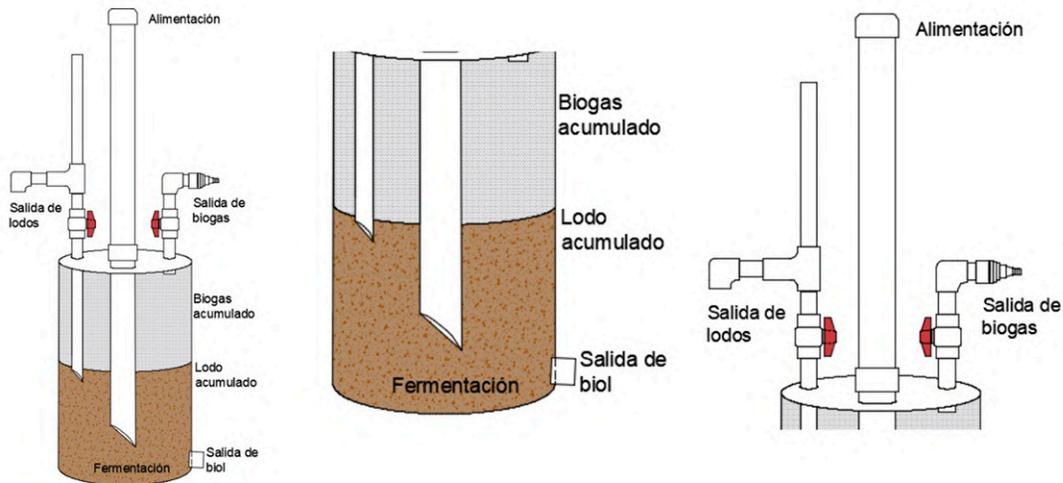
Diseño experimental de la producción de biogás de biodigestores.

Diseño experimental de producción de biogás		
Inóculo	Duplicados	Proporciones
Bovino	o Residuos de comida	o 50% comida y 50% jardinería
	o Residuos de jardinería	
	o Combinados	o 75 % comida y 25% jardinería

Nota: Elaboración propia.

III. RESULTADOS O AVANCES

Se realizó un modelo de ciclo básico de diseño del biodigestor casero en AutoCAD donde se definieron las especificaciones y las dimensiones correspondientes, de esta forma tuvo una estructura funcional para la producción del biogás ver en las Figuras 1a, 1b y 1c, donde muestra a detalle cada parte del prototipo.



Nota: Elaboración propia.

En base al diseño realizado con anterioridad, se prosigue a la construcción de los biodigestores, este proceso duro alrededor de 3 semanas, al final se construyó 5 biodigestores caseros a escala laboratorio de 20 L de capacidad con dos válvulas en la parte de arriba y una entrada para la alimentación, en la Figura 2 se muestra los biodigestores ya armados.

Figura 2

Proceso de construcción de los biodigestores.



Nota: Elaboración propia.

El inoculo se obtuvo del estiércol de bovino proveniente del Instituto Tecnológico Superior de Tizimín, la cantidad que se extrajo es de 40 L y se almaceno en un contenedor en el que se transportó. Para la activación del inoculo se dejó reposar de 5 a 7 días antes de iniciar las pruebas con el fin de que los microorganismos se establezcan. En un contenedor de 20 L se agregaron 8 L de estiércol de bovino y 8 litros de agua. Los ingredientes se mezclaron y se homogenizaron lo mejor posible para tener una buena concentración, posteriormente se cerraron y se sellaron todas las válvulas y la tapa del biodigestor. En las figuras 3 muestran la recolección y la mezcla que se obtuvo

Figura 3

Mezcla homogénea de agua con estiércol Recolección y pesado de estiércol de bovino.



Nota: Elaboración propia.

Determinación de sólidos totales

La metodología se basó en la norma mexicana NMX-AA-034-SCFI-2015, sin embargo, se procedió con una adaptación donde las muestras de residuos de comida, biol y residuos de jardinería se sometieron a temperaturas de 70 grados Celsius hasta llegar a peso constante.

Figura 4

Resultados Sólidos Totales de residuos orgánicos



Nota: Elaboración propia.

Figura 4

Sólidos Totales de residuos orgánicos muestras

Residuos	Promedio	Desviación estándar
Estiércol de bovino	95.69 gr/kg	1.68 +-
Jardinería	83.88 gr/kg	2.38 +-

Nota: Elaboración propia.

En la Tabla 4 se muestra los resultados obtenidos de los sólidos totales de las muestras de estiércol de bovino y residuos de jardinería se trabajó con las hojas de almendra. Reflejo un peso constante a partir del quinto día.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El biodigestor diseñado tiene la ventaja de no necesitar ningún tipo de agitación, ni ninguna parte móvil. Trabaja sólo con estiércol de bovino y agua. Sin embargo, hubo algunas fugas ya que el contenedor no tenía un seguro para mantener presionado la tapa al momento de producir gas metano y los sustratos que se utilizaron fueron orgánicos de origen agrícola.

Estudios como el de Maraia citado en Villa (2020), que utilizó diseño experimental que se dividió en tres etapas, en la primera etapa se realizó el proceso de caracterización de las excretas. En la segunda etapa aplico un diseño estadístico simplex y en la tercera etapa se determinó la producción de biogás. En el caso de este proyecto no se pudo realizar la tercera etapa porque no se tenía los insumos necesarios para su realización. No se realizó los análisis previstos como las pruebas de germinación, PH, biogás, lo único que se realizó fueron pruebas de laboratorio de sólidos totales con los residuos de jardinería y biol

En conclusión se puede decir que se logró construir un prototipo en digital y cinco biodigestores casero a escala laboratorio en físico. De igual forma se realizaron las pruebas de laboratorio propuestos como solidos totales. Sólo se logró realizar la etapa de prototipo y parte de la caracterización de las biomásas. Falto realizar las pruebas de digestión anaerobia para determinar la producción de Biogás y biol.

El mayor reto de la pandemia de COVID-19 es el acceso al laboratorio para realizar las pruebas necesarias. Así como el transporte a la institución era algo difícil de conseguir ya que todo se paralizó por unos meses y ya no se podía viajar. Debido a esto se tuvo que realizar la activación del inculo en casa, donde se transportó a los biodigestores para tener un control y mejor cuidado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Dzib, M. Á. (2020). Manejo de residuos sólidos urbanos y especiales en el municipio de Valladolid, Yucatán. *Advances in Engineering and Innovation*, 12.
- May, J. M. (2018). Evaluación del crecimiento de jitomate con biol generado en un biodigestor anaerobio tipo laguna anaerobia en dacbiol-ujat. *AMICA*, 4.
- REMBIO. (12 de 2012). Red Mexicana de Bioenergía, A.C. Obtenido de Red Mexicana de Bioenergía, A.C.: <http://rembio.org.mx/wp-content/uploads/2014/12/CT5.pdf>
- Rodríguez, C. A. (2019). Design and implementation of a Biogas, Biol and Biosol production pilot plant . *Arnaldoa*, 16.
- SE, S. d. (2015). NMX-AA-034-SCFI-2015. Mexico.
- SEDUMA, S. d. (2012). PROGRAMA ESTATAL PARA LA PREVENCIÓN Y GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS. 125.
- Solano, O. R. (2010). Biodigestores: factores químicos, físicos y biológicos relacionados con su productividad. *Tecnología en Marcha*, 8.
- Torres, C. A. (2019). Design and implementation of a Biogas, Biol and Biosol production pilot plant. *Arnaldoa*, 16.
- Villa, L. M. (2020). Anaerobic co-digestion of swine manure with sweet potato or cassava in different C/N ratios. *Ciência Rural*, 9.

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE VINCULACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS CON LOS SABERES COMUNITARIOS

ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS TI VINCULACIÓN TI LE CONTENIDOS TEMÁTICOS TI LE OJEL COMUNITARIOS

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com

² Susana Paola Cauich Kú, susana.cauich@normaljuandediosrh.com

³ Naivi Guadalupe Lozano Mena, naivi.lozano@normaljuandediosrh.com

⁴ Manuel Rafael Moo Poot, manuel.moo@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

La formación de profesores de educación primaria es una tarea esencial del sistema educativo nacional y desde los orígenes del sistema de educación pública, ha sido función de las escuelas normales. La Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” de Valladolid, Yucatán como encomienda y legado legítimo de su quehacer docente ha tenido pertinentemente forjar a los estudiantes para que egresen como Licenciados en Educación Primaria con Enfoque Intercultural Bilingüe.

En su mapa curricular, y en el plano de la didáctica para la enseñanza desde la perspectiva intercultural, la misión encomendada es la de dotar integralmente a los estudiantes de las herramientas adecuadas para desempeñarse de manera integral, como futuros maestros de las escuelas primarias; para ello, la asignatura de Práctica Docente tiene como propósito ofrecer una educación cercana a la vivencia y al ambiente contextual cotidiano del niño, para partir hacia el conocimiento y reconocimiento de otros contextos, y para hacer realidad la educación bilingüe e intercultural dentro de lo planteado. Ello hace indispensable un documento orientador que dé cuenta de los procesos de recopilación y sistematización de los “saberes comunitarios” que subyacen en la cotidianidad de las comunidades, como producto de una cosmovisión históricamente construida.

KOOM T'AAN

U ka'ansajile xooknalo'ob ti'al ka'ansajo jumpe'el meyaj jach ka'ana'an ti'e u sistemaji le najil xooko'bo' tak xan tu kaajalu xookol publicajoj', leti' ba'ax ku ka'ansik le najil xook Normal. U najil xook “Juan de Dios Rodríguez Heredia” tu kaajal Zací, Yucatán, u meyaj pa'ta'antie' u sijil xook nalo'ob ka'a jokoko'ob bey Licenciadojil ti'al ka'ansaj tu kajbal xook yeéte' Enfoque u ta'anil ka'ape'el ta'an.

Ichilu Mapa Curricularé' yeéte' u bi'ix kun ka'ansaj paklan ojelo'ob tu najil xook, u misione' u ts'ik ti le kooxnalob u nu'ukulil ka'ana'an yoosal u much éesal, ti'al jumpe'el ki'in chen ka'ansajnak tu kajal xook, la'ene' tu xookil Práctikajil ka'ansaje' yaan ti' biix propositojil u ka'ansil ba'axo'ob le ku kuxtalob sánsamal yeéte' biix tu'ux ku kajtal le palalo'ob, tu'ux ku binu ka'ajotik yanalo'ob wa tu'ux yoosal u ejentik le ka'ape'el ta'an ti'al lu ta'akuba yeéte' ma'ax ku ka'ansik ichil le objetivo planteadojo'. La'aentune' ka'ana'an u meyaj beye lela' yo'osal u bisiko'on ik ka'aot biix le Ojelo'ob tin kaájal ku uchul sánsamalob tu'ux ku ts'akajal xook, yeéte' jumpe'el cosmovisinil ku binu meta'al jujumpi'til.

PALABRAS CLAVE

Saberes comunitarios
Estrategias
Transversalizar
Interculturalidad

TAAN T'AANIL

Ojelo'ob tin kaájal
Séeb meyaj
Ka'ansajo'on ko'on ile'
Mu'ch meyaj
Paklan ojelo'ob

1 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán “Juan de Dios Rodríguez Heredia” /Docente
2,3,4 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán “Juan de Dios Rodríguez Heredia” /Estudiante



I. INTRODUCCIÓN

En esta propuesta de análisis de trabajo, se considera importante dotar a los estudiantes y profesores de técnicas y métodos que les auxilien a partir de lo que conocen desentrañar “lo desconocido”, aquello que por ser tan familiar obstaculiza el reconocimiento de procesos y cosmovisiones presentes en el actuar e interactuar de las personas. Por ello, tratando de lograr el objeto de estudio, se dota al estudiante de algunas estrategias para aproximarse a las herramientas metodológicas propias de la investigación que permitan a este acercarse de forma adecuada a las personas del contexto objeto de estudio, atento a la ética de investigación y con un cuidadoso registro de sus datos, para posibilitar la circulación fluida de la información, así como la recopilación de evidencias.

Diseñar un proceso de sistematización de “saberes comunitarios” no es fácil, si se pretende partir solamente de la teoría y de las recomendaciones metodológicas que aportan los respectivos sustentos teóricos; por ello, las fases que aquí se plantean sintetizan la manera en que se han recuperado experiencias de procesos menos sistematizados y acabados que ya se han realizado durante el proceso de formación bilingüe e intercultural como por ejemplo, la importancia del reconocimiento y la recopilación de datos del espectro social y la gama de actividades y cosmovisiones presentes en la vida cotidiana, las cuales según se observó en ella, por ser tan ricas y variadas, requieren de una clasificación como la que se propone. Estos datos, en un segundo momento, se sistematizan para convertirlos en “contenidos educativos” que dan pie a una planeación didáctica con miras a ejercitarla con los niños que cursan la Educación Primaria; la complejidad en su tratamiento tendrá que asociarse según los grados que éstos cursan, ya que están en relación directa con su nivel cognitivo.

En un primer momento se consideran las visiones presentes en la vida cotidiana, aunque por ser tan ricas y variadas requieren de una clasificación como la que se propone. Estos datos en un segundo momento se sistematizan para convertirlos en contenidos educativos que dan pie a una planeación didáctica con miras a ejercitarlas con los niños de la primaria.

Se expresan las características de la vida cotidiana circunscritas en el marco de análisis histórico-antropológico del medio indígena en donde se sugiere como orientación de desarrollo esta propuesta alternativa de trabajo metodológico con estudiantes normalistas hablantes del español o que dominan la lengua de origen o ambas. En otro de los apartados se analizan

algunos conceptos básicos que a lo largo del documento están presentes, y que permiten comprender con mayor facilidad a qué se refieren las acciones en cada una de sus fases.

Como cierre de la propuesta, se recomiendan dinámicas de trabajo que asociados a los contenidos nacionales posibilitan un mejor tratamiento de los saberes; asimismo se propone un proceso de evaluación de carácter formativo que mira todo el proceso y no sólo la medición de resultado.

Planteamiento

Es por ello que, a partir de la reflexión crítica en torno a la realización de las diferentes jornadas de práctica docente que se ha estructurado el presente documento, mismo que se anuda en la descripción densa (Geertz, 1997), en la Antropología Social y la perspectiva Etnográfica, dada la implementación de Estrategias didácticas de vinculación de los contenidos temáticos con los saberes comunitarios, esto es, desde la perspectiva socio pedagógica, y con estribaciones que se circunscriben en la cosmovisión de la cotidianidad de los habitantes de las comunidades (Heller, 1987) en donde se enclavan las escuelas de práctica.

Justificación

Incursionar en el contexto sociocultural amplio de la comunidad, a través de la práctica docente que el estudiante normalista realiza en las jornadas establecidas, incorporando los conocimientos que la comunidad posee y lega a los niños, a modo de saberes comunitarios para corresponsabilizarlos con los contenidos temáticos es orientar los procesos de sistematización de la enseñanza a formas más accesibles de comprensión de los niños y de integralidad de su formación profesional.

A este respecto los saberes comunitarios son sistemas tradicionales y locales de conocimiento, como expresiones dinámicas de la percepción y la comprensión del mundo, ya que pueden aportar, una valiosa contribución al proceso educativo, siendo necesario preservar, proteger, investigar y promover ese patrimonio cultural y ese saber mediante su consideración y corresponsabilidad con los contenidos temáticos (Pérez y Argueta, 2011).

Dichos saberes comunitarios son conocimientos socialmente compartidos y transmitidos básicamente por la observación, práctica, reproducción y comunicación oral, por los miembros adultos a las generaciones siguientes. Conocimientos que al igual que la vida de las comunidades, debido al contacto cultural, evolucionan y se perfeccionan.

En el ámbito nacional los indígenas mexicanos han tenido diversos logros de reconocimiento de sus saberes tradicionales, entre los más relevantes se encuentran: que fueran reconocidos

como sujetos constitutivos de la nación fundamentalmente en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en el año de 2002, los artículos 3°. Y 4°, en La Ley General de Educación, párrafo IV del artículo 7°, en la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Yucatán, en la Ley Estatal de Educación del Estado de Yucatán, en la Ley de Derechos Lingüísticos y la Ley de los Pueblos Indígenas del Estado de Yucatán (SEP, 2006), constituyeron iniciativas legales que modificaron y se agregaron a fin de darles reconocimiento como actores sociales constitutivos de la nación y el respeto en la consideración de su cultura. Como consecuencia de estas iniciativas se legislo a favor de la permanencia y desarrollo de las lenguas indígenas (Pérez y Argueta, 2011). En una segunda etapa buscaron que sus conocimientos fueran rescatados, reconocidos y revalorados (se formaron promotores culturales, centros culturales, museos) y se realizaron diversas publicaciones con investigaciones sobre perspectivas o temáticas relativas a: la reflexión epistemológica, jurídica, la problemática ambiental, la biodiversidad, así como el sujeto o actor social, todas ellas con una tendencia creciente que privilegia el valor de la diversidad y la pluralidad, y que cuestiona los diferentes enfoques mono culturales creados desde los diferentes ámbitos de poder. Finalmente en la última etapa asumieron la propuesta de la interculturalidad como proyecto político nacional, enfocada en el ámbito educativo formal con la creación en 2004 del Programa del Enfoque Intercultural Bilingüe (SEP), lo que a su vez trajo como consecuencia el establecimiento de dicho programa en escuelas normales que los adoptaron ese mismo año (el caso de la Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” de Valladolid este se implementó en 2005, y en el caso de las escuelas media superiores este dio la pauta para el surgimiento de preparatorias interculturales (la primera fue en el municipio de Ixil en 2012, y otras que surgieron después), en dichas instituciones se prioriza el uso de la lengua materna y la cultura autóctona como medio de aprendizaje y su implementación en las jornadas de práctica de los alumnos normalistas como medio de enseñanza.

Objetivos

Diseñar estrategias didácticas para su implementación en las jornadas de práctica docente de los alumnos normalistas.

Describir la utilidad en la implementación de los saberes comunitarios, y su corresponsabilidad con los contenidos temáticos durante las jornadas de práctica docente.

Evaluar la implementación de los saberes comunitarios como estrategia para la implementación en las secuencias didácticas que realizan los alumnos normalistas durante las jornadas de práctica docente.

II. METODOLOGÍA

El proyecto denominado estrategias didácticas de vinculación de los contenidos temáticos con la los saberes comunitarios implementado en dos escuelas de las comunidades de Hunukú y Temozón con un total de 72 alumnos (47 de la primera comunidad y 25 de la segunda), metodológicamente se realizaron a este respecto las actividades de observación, indagación y registro, que fueron elementos relevantes de la investigación de los saberes comunitarios, porque ayudaron a descubrir y conocer las costumbres, tradiciones, actitudes y valores que subyacen en la cotidianidad de la comunidad indígena. Estos propósitos se lograron a través de la observación participante, lo cual implicó que la persona que observa no es alguien extraño, es decir, en el caso de los estudiantes.

Para la construcción del diagnóstico, ellos se integraron al contexto asignado para la práctica, mantuvieron una relación de confianza y comunicación con los niños y las familias, así como con personas y lugares que, para alguien de fuera, resultaría más difícil acceder.

Posteriormente se transversalizó los contenidos temáticos con los saberes comunitarios que forman parte de la vida de la comunidad. En base al diagnóstico y a los contenidos temáticos por desarrollar en la forma de secuencias didácticas por medio del cual se determinó de acuerdo a la asignatura que saberes comunitarios eran equivalentes o corresponsabilizables con estos. A su regreso a la escuela normal se sistematizaron los saberes comunitarios, es decir, se realizó una interpretación crítica del saber recopilado a partir de su fundamentación, ordenamiento y reconstrucción del alumno normalista, el cual descubrió de manera lógica, explicitando el proceso vivido, los factores que intervinieron en dicho proceso, cómo se relacionan entre sí y por qué lo han hecho de ese modo; esta parte es la que permitió aproximarse a un dominio más profundo del mismo, desde lo que la misma riqueza de las prácticas demanda que se haga: apropiarse de la experiencia vivida y dar cuenta de ella, compartiendo con otros lo aprendido.

Los datos recopilados y sustraídos del diario de campo resultaron de vital importancia. En la última fase denominada del saber comunitario al contenido educativo, en ella se consideró a la cultura de origen como punto de partida, dado que ella contiene el conjunto de saberes comunitarios. En ellos se incluyeron principios, valores, creencias, actitudes, hábitos y pautas de comportamiento que permiten ejercitar el proceso de pensamiento y el desarrollo de determinadas habilidades y destrezas, que son un medio y no un fin en sí mismos; esta forma de asumir los contenidos implicó que los alumnos construyan significados, es decir, que den sentido a lo que aprenden, lo cual posibilitó su desarrollo y socialización (Molina Bogantes, Ontoria y Díaz Barriga, 1997).

En cuanto a la planeación didáctica, la finalidad no fue que los normalistas reprodujeran fiel y esquemáticamente los modelos de referencia, sino que se trató de hacer familiares los contenidos, haciéndolos vívidos, de tal manera que resultaran llenos de vida, vinculándolos con las estructuras de relevancia ya presentes, es decir, induciendo la atención del niño. Y a este respecto, con los contenidos proporcionados por los maestros de grupo y el saber comunitario investigado durante la fase diagnóstica, los estudiantes elaboraron su planeación considerando el legado de la comunidad y su corresponsabilidad con los contenidos temáticos, esto es, por asignaturas (en unidades didácticas si se trataba de grupos multigrados). Acorde con el periodo de prácticas y considerando los días programados para efectuarlo se anotó el periodo durante el cual se implementó lo planeado.

Se definió claramente el nombre del saber comunitario al momento de su aplicación, considerando el grado y la comprensión que los niños pudieran tener de él. En seguida se establecieron los nombres de las asignaturas que se trabajaron y los propósitos a alcanzar en cada una de ellas, para ello se anotó claramente: el componente o eje, según la asignatura, los contenidos que se trabajaron en cada una de ellas (conceptuales, procedimentales y actitudinales). Las estrategias didácticas que se utilizaron en cada asignatura; así como las secuencias didácticas ordenadas, con un orden lógico que permitieran transitar de lo conocido a lo nuevo por conocer.

De la misma manera se mencionaron los recursos didácticos utilizados en cada una de las actividades. El tiempo destinado para el cumplimiento de los contenidos de cada asignatura, considerando las horas-semana-mes que el programa de estudios para la Educación Primaria destina al tratamiento de cada asignatura.

Para organizar y favorecer las situaciones de aprendizaje fue indispensable que el alumno normalista tuviera pleno dominio sobre los contenidos, es decir, que conociera con detalle las características del saber cómo conocimiento a organizar y enseñar, identificando lo esencial más allá de las apariencias de su manifestación en la cotidianidad. En el tratamiento de los contenidos el practicante consideró las capacidades del propio alumno de primaria para reproducir los procedimientos ya experimentados desde el seno familiar o comunitario; el tránsito progresivo a lo nuevo partió de lo que se conoce y se sabe hacer. El tratamiento de los saberes comunitarios no pretendió anclarse en lo indígena, sino que dio cuenta que particulares formas de vida pueden articularse con expresiones universales más amplias.

En el trabajo en el aula, y el caso de los saberes comunitarios, para que el aprendizaje sea significativo para el niño, fue necesario que estén presentes una serie de condiciones: en primer lugar, que forme parte del entorno o del grupo

de pertenencia en donde estudia; es decir, que lo haya adquirido en su relación con el entorno intra e intercultural. Esto último es importante al retomarse los saberes ajenos, ya que sirve para establecer puntos de comparación con lo propio, revalorando y reflexionando la lógica de cada una de las dos clases de conocimientos. Para ello el alumno normalista hizo partícipe al niño de la primaria de su propio proceso de aprendizaje; indagando o experimentando como se construye el conocimiento, a la vez que comprendiera la cosmovisión contenida en el saber, a partir del entorno cultural de su origen. A fin de que pudiera recrearlo objetiva y subjetivamente, manipulando, construyendo, reconstruyendo, dinamizándolo con juegos, cantos, cuentos, mitos y leyendas.

Finalmente se definieron los criterios para la evaluación, tomando en cuenta las características anteriormente mencionadas y su cumplimiento de la misma, haciendo un análisis de lo planteado durante la aplicación de los recursos de la situación didáctica, recalando que en todo momento se anotaron por medio de observaciones los imprevistos surgidos en cada caso.

III. RESULTADOS

Se lograron realizar secuencias didácticas en los planes de clase que los 3 alumnos normalistas de cuarto grado implementaron durante las jornadas de práctica docente de la asignatura de Aprendizaje en el servicio, en donde se corresponsabilizaron los contenidos temáticos con los saberes comunitarios relativos a la cosmovisión (como el janal pixan o comida de muertos, el zaazahzipil o perdón de culpa o de pecado, el matan o recibir su regalo, jeezt-lum llamada ceremonia de los aluxes, que consiste en fijar la tierra o de petición de permiso a los guardianes de los bosques para preparar el terreno para su cultivo, la ceremonia del emku, de la pubertad o bajada de Dios que se celebra en la etapa de la pubertad, el nibolalil o acción de gracias, el bautizo, la presentación de los niños en sociedad, el hetzmek, el chumuchaab o ceremonia que se celebra para acordar sobre la fecha de la fiesta del poblado, okotbattan u oczahgracia que son más bien ofrendas que hacen a los dioses de la lluvia y de la agricultura, la ceremonia del Chachaac o ceremonia para pedir la lluvia, el wajikool o ceremonia de gracias por la producción obtenida, etc.,).

Respecto del trabajo de las asignaturas en el salón de clases, en el caso de las Ciencias Sociales, se trabajó en torno al conocimiento social la transversalización, desde la contextualización de las grandes temáticas (familia, comunidad) en el ámbito de la escuela. Aunque no hay que olvidar que cada región presenta características propias en virtud de su ubicación geográfica y sus condiciones históricas, sociales y políticas e incluso, la escuela misma supone una nueva realidad

diferente a los ámbitos de pertenencia primarios (familia, vivienda), donde rigen normas de funcionamiento propias. Los niños van construyendo las normas sociales y los conceptos progresivamente, en relación con otros tipos de contenidos según los que disponen en cada nivel.

En el caso de la Geografía fue necesario que los niños aprendieran a reconocer la diversidad entre los seres humanos, así como las relaciones de este con el medio y aceptar las diferencias, por lo que al momento de evaluar su implementación se mostraron pese a las circunstancias las evidencias enviadas por los alumnos su forma de relacionarse tanto con su entorno natural así como sus interrelaciones entre la comunidad mostrando los aprendizajes adquiridos y su empatía en las diversas circunstancias de su vida cotidiana.

En Ciencias Naturales el aprendizaje de los objetos físicos, sólo fue posible desde esquemas o estructuras cognoscitivas y de conocimientos previos, a partir de lo cual, los objetos se tornaron significativos, dado que estos permiten poner en relación lo que se percibe, con los conocimientos ya adquiridos.

En el caso tanto de la asignatura de Español como de la Lengua Materna, con la implementación de la transversalidad se impulsaron acciones dirigidas a desarrollar la expresión oral de los alumnos, la producción de diversos textos, y la comprensión y el gusto por la lectura. El aprendizaje de la lengua materna dependió de las oportunidades que se les ofrecieron a los niños para explorar las producciones discursivas, propias y ajenas en términos de sus propias necesidades, capacidades y del recorte que hicieron de su realidad, devolvieron siempre evidencia de lo mencionado de manera implícita dentro de las diversas actividades planteadas, en las que se observaron los resultados presentes en cada alumno.

En el caso de Matemáticas, se consideraron en su origen, las operaciones lógico-matemáticas que proceden de las acciones elementales que el sujeto ejerce sobre los objetos: reunir, disociar, ordenar, comercializar, trueque, transacciones comerciales, símbolos numéricos y notaciones posicionales mayas, etc., actos que consistieron inicialmente en movimientos efectuados materialmente o imaginados en el pensamiento. La cualidad y la cantidad son indisolubles y no se concibió una sin recurrir a la otra, haciéndose partícipes de esto en su aplicación dentro de sus actividades regulares vividas a diario.

IV CONCLUSIONES

A este respecto podemos decir que la cultura y los valores que favorece la escuela deben estar en consonancia con los valores y el simbolismo de la cultura que se transmiten en el seno de las familias; sino se establece una articulación entre estas dos instituciones, puede que la educación está destinada al fracaso, sobre todo por las circunstancias vividas en la actualidad en las que la educación ha tomado un papel por menor de su importancia, cosa que afecta no solamente a un grupo de alumnos o docentes si no a una sociedad en general. La escuela debe preparar para la vida acercando el conocimiento a la realidad del niño indígena, al relacionar los aspectos específicos del significado de las actividades y acciones locales que se enmarcan en los ciclos de vida de la comunidad (el de la vida cotidiana y el de la producción) con el proceso educativo, que tanto alumnos como personal docente reconozcan la importancia de los saberes comunitarios como parte de su formación para una vida en la que las facultades de interrelación sean amenas entre las generaciones presentes y las por venir siendo esas relaciones de la cultura parte de un proceso de adquisición pleno.

Por otra parte, implica ir haciendo realidad la construcción de una propuesta alterna e innovadora, distinta a las que desde los programas nacionales se sugieren en el tratamiento de los contenidos de estudio, sin embargo, es necesario mencionar que no todo ha sido fácil, puesto que las dificultades presentadas en el proyecto por medio de la contingencia y las consecuencias que esta ha acarreado consigo, han obstaculizado un desarrollo fluido de la propuesta, por motivo de distancia complicando en cierto grado la participación de la comunidad estudiantil y que como familia no quieran arriesgar a sus hijos poniendo estrictas normas para su aplicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boggino, N. (1995). Globalización, Redes y Transversalidad en el Aula. Educación Inicial y Enseñanza General Básica. Rosario, Argentina; Ed. Homo Sapiens.
- Janer, M. G. y Colom C. A. (1995). El Modelo Cultural en la Construcción de la Antropología de la Educación, en Noguera, Joana (Coord.), Cuestiones de Antropología de la Educación. Barcelona, Ediciones, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Loncon. A. E. (2002). La Educación Intercultural Bilingüe en la Educación Mexicana. Algunas Notas Para su Transversalidad. México, DF; SEP/CGEIB-Dirección de Desarrollo del Currículo Intercultural.
- Martínez, J. B., ET, AL., (2006). Las Materias Transversales y la Transversalidad Desde las Preocupaciones del Profesorado. Barcelona, España; Ed. Limusa.
- McKernan, J. (1999), Investigación-Acción y Currículum. Métodos y Recursos para Profesionales Reflexivos, Madrid, Morata
- Molina, B. Z., Et, Al. (1997) Elementos del planeamiento didáctico. Planeamiento Didáctico: Fundamentos, principios, estrategias y procedimientos para su desarrollo. San José, Costa Rica, Universidad Estatal a Distancia.
- Pérez, S. G. (2001). Investigación Cualitativa. Retos e Interrogantes. Método. Madrid, La Muralla.
- SEP (2006), El Enfoque intercultural en Educación. Orientaciones Para Maestros de Primaria. México, D.F; Ed. SEP.
- SEP, (2012). Programa de Estudios de Las Lenguas Originarias y su Intervención Pedagógica. (V Semestre). Plan de Estudios de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe. México, DF; Ed: DGESPE.
- Witrock, M. (1998). La Investigación de la Enseñanza, II. Métodos Cualitativos y de Observación. Madrid, Paidós. Zavala, V. A. (1998), La Práctica Educativa. Cómo Enseñar. Barcelona, España; Serie Pedagógica Graó.

ESTUDIO DEL NIVEL DE RIESGO FRENTE A FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL EN LAS LOCALIDADES DE PUNTA LAGUNA Y EBTÚN, YUCATÁN

XOOKIL TI KA'ANALIL TI RIESGO AKTÁAN FENÓMENOS DE ORIGEN NATURAL TI TU KAAJO'OB PUNTA LAGUNA YEETEL EBTÚN, YUCATÁN

¹ Yulissa Rossely Cocom Rosado, yulissa.cocomrosado@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El estado de Yucatán por su ubicación geográfica, presenta características que lo hacen vulnerable a los peligros por fenómenos hidrogeológicos como lo son huracanes, tormentas tropicales e inundaciones. El presente proyecto se aborda en las comunidades de Punta Laguna y Ebtún, Yucatán y tiene como principal objetivo estudiar la gestión de riesgo, mediante el análisis de peligro o amenaza, exposición y vulnerabilidad para la determinación del nivel de riesgo y generar información actualizada en tema de riesgo local en el área. El tipo de investigación es un enfoque mixto debido a que se recopilaron datos con información concreta y estadística, ya que los resultados obtenidos se describen e interpretan de manera cualitativa, lo cual da como resultado una investigación más profunda del problema. Para la recolección de datos locales se han utilizado instrumentos como encuestas, listas de verificación, listas de observación y entrevistas, los resultados han sido vaciados en un software estadístico para su análisis y posterior interpretación. Como resultado de este proyecto se han obtenido los datos de las encuestas aplicadas en las poblaciones, el análisis estadístico Alfa de Cronbach realizado en SPSS y mapas temáticos que fueron realizados en Arc Gis a partir de la visita a la población y los resultados de los instrumentos de recolección de datos.

PALABRAS CLAVE

Riesgo
Fenómeno
Natural
Vulnerabilidad

KOOM T'AAN

Ti u kaaji Yucatán tun wilaj vulnerable u sajbe'enile yo'osal fenómenos hidrogeológicos bey e iik'o, tormentas tropicales yeetel buul. U chuun u tuukulil le meyaja' u páahtal u yilaj te kaajo'ob Punta Laguna yeetel Ebtún le gestión de riesgo, tu yo'olal u analizartá u sajbe'enile wáa Sajakkun, exposición yeetel vulnerabilidad yoosal u jepajal óol u ka'analil ti riesgo yeetel u num chi'tik te wíinikoobo. Le investigación no xa'ak'a'an yo'osal u ch'a'bal información concreta yeetel estadística, tuméen le resultadoso yaan u ch'alik ti yo'sal u describirtaa yeetel u interpretarta cualitativamente. Ti u ch'a'bal u datos le kaajo'obo utilizartáa le tsikbal yeetel wíinikoobo, listas de observación yeetel listas de observación. le u resultadosilo máak'anta ti jump'éeel software estadístico yo'sal u análisis yeetel u interpretarta. U ts'ooke' meyaja tsu' ch'a'bal le tsikbal máansab ti SPSS yeetel tsu' máak'antab mapas temáticos ichil Arc Gis.

TAAN T'AANIL

Riesgo
Fenómeno
Natural
Vulnerabilidad

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante.

² Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente

I. INTRODUCCIÓN

La palabra riesgo puede definirse como la probabilidad o la posibilidad de obtener un resultado dañino o negativo, consecuente a un factor ya sea interno o externo, que no puede ser controlado. El riesgo es una condición que debe ser mitigada o modificada para evitar un impacto social, económico o incluso ambiental. (Narváez, Lavell, & Perez, 2009). Según la (CENAPRED, 2006) “El riesgo es una variable muy compleja y continuamente cambiante en el tiempo que es función de la variabilidad de las amenazas que nos circundan y de la condición también dinámica de la condición también dinámica de la vulnerabilidad y grado de exposición.” (p.7).

Como se menciona en (Alcantara, y otros, 2018) México ha sido testigo de distintos desastres a lo largo de los años, desde sismos hasta huracanes de fuertes categorías, que han ocasionado daños significativos, pérdidas económicas e incluso humanas. En donde las consecuencias han sido realmente catastróficas principalmente para las comunidades con alto índice de pobreza y marginación.

El estado de Yucatán cuenta con la Ley de Protección Civil del Estado de Yucatán, que es de carácter estatal y cubre el tema de prevención, atención y recuperación en caso de emergencia o desastres, tomando en cuenta la Gestión Integral de Riesgos, el Atlas Estatal de Riesgos, así como programas relacionados con el tema. (LPCEY, 2017)

El presente proyecto se aborda en la comunidad de Punta Laguna, Yucatán, que se encuentra ubicada en el Área de Protección de Flora y Fauna que lleva por nombre “Otoch Ma’ax Yetel Kooch” ubicado geográficamente en el estado de Quintana Roo, pero que pertenece por ejido a Valladolid, Yucatán, y también en la comisaría de Ebtún, que se encuentra a 6.6 kilómetros de la ciudad de Valladolid.

Por lo tanto se tiene como objetivo principal estudiar la gestión de riesgo en las localidades de Punta Laguna y Ebtún Yucatán, mediante el análisis de peligro o amenaza, exposición y vulnerabilidad para la determinación del nivel de riesgo y generar información actualizada en tema de riesgo local en el área.

Es por ello que en el presente proyecto se pretende estudiar las variables de peligro, exposición y vulnerabilidad en estas dos localidades a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos y de esta manera crear información actualizada en el tema que pueda contribuir a mejorar la gestión en las comunidades.

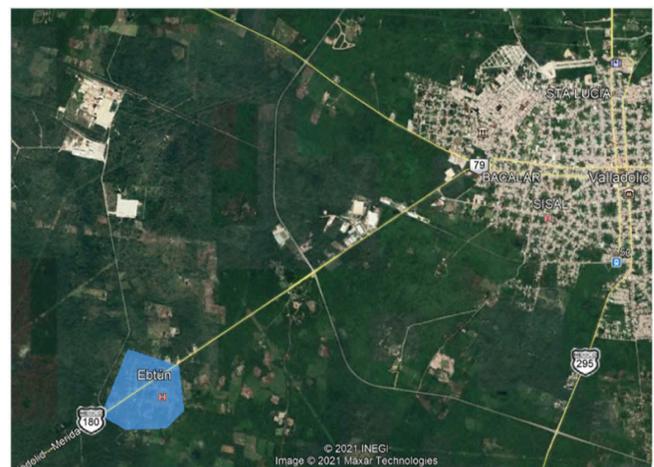
II. METODOLOGÍA

El presente trabajo fue proyectado y se está realizando en las comunidades de Punta Laguna y Ebtún Yucatán. Es importante recalcar que en Punta Laguna no se tienen registros en tema de gestión de riesgos y al ser una comunidad tan pequeña existe una alta probabilidad que por efectos de la naturaleza sea vulnerable a desastres naturales. Por tal motivo se pretende estudiar los factores del riesgo: peligro, exposición y vulnerabilidad de la zona. Punta Laguna es una población con 159 habitantes, donde 90 son hombres y 69 son mujeres según el (INEGI, 2021) distribuidos en cerca de 60 viviendas, no se extraerá una muestra se trabajará con el total de la población.

Punta Laguna se encuentra en el Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma’ax Yetel Kooch. Según la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2006) en el programa de manejo, el Área Natural Protegida tiene una superficie total de 5,367.42 ha. Por su ubicación geográfica se sitúa dentro de los límites del Estado de Quintana Roo, pero administrativamente le pertenece al Ejido de Valladolid.

Mientras que Ebtún es una comunidad que se encuentra al noroeste de Valladolid a 6.6 km de distancia como se puede ver en la Figura 1 y que pertenece a Valladolid como comisaria. Según el censo realizado por (INEGI, 2021) esta comisaria cuenta con 970 habitantes, es una de las comisarías más pobladas de Valladolid, donde el 86.70% de la población es indígena y el 67.84% habla la lengua indígena Maya, en Ebtún existe un total de 138 hogares.

Figura 1.
Mapa localidad de Ebtún



Nota: Vista satelital de la ciudad de Valladolid lado noroeste carretera hacia Ebtún, Yucatán, este se encuentra a escasos 6.6 km siendo una de las comisarías más pobladas de Valladolid. Adaptado de [Ebtún, Yucatán], de Google Earth Pro, s.f., <https://www.google.com/intl/es/earth/>. Todos los derechos reservados 2021 por Google. Adaptado con permiso del autor.

Figura 2

Mapa de Punta Laguna



Nota: Vista satelital de la localidad de Punta Laguna y a su alrededor el Área Natural Protegida denominada Área de Protección de Flora y Fauna. Adaptado de [Área Natural Protegida Otoch Ma'ax Yétel Kooh, Punta Laguna], de Google Earth Pro, s.f., <https://www.google.com/intl/es/earth/>. Todos los derechos reservados 2021 por Google. Adaptado con permiso del autor.

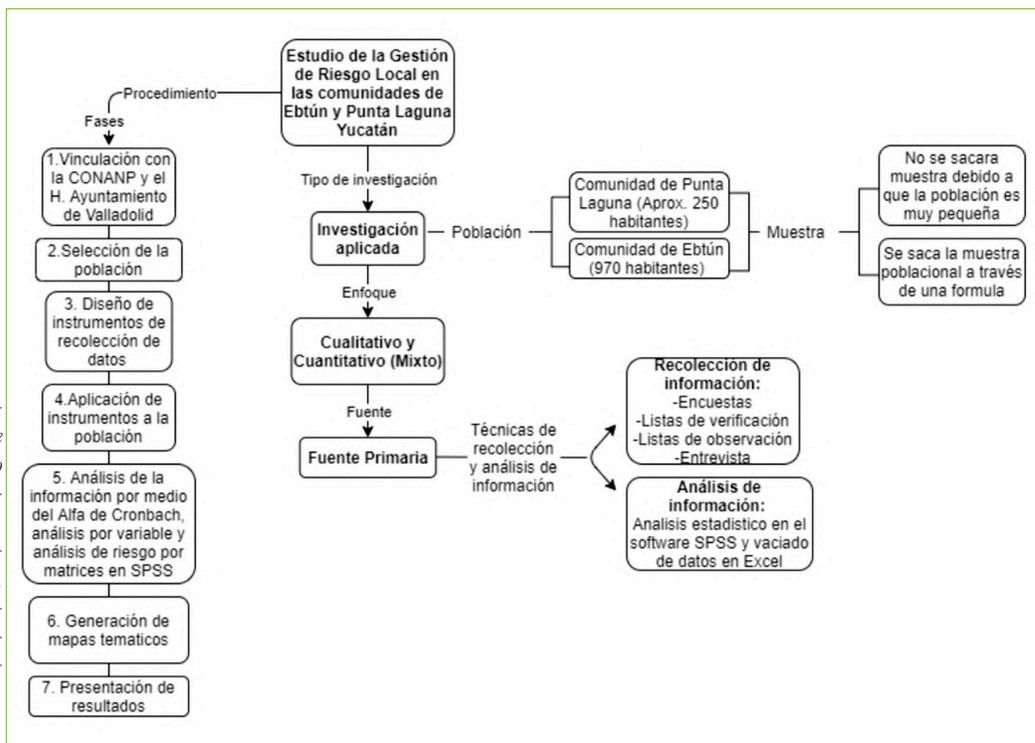
El proyecto se llevó a cabo en 7 fases este se está ejecutando desde el mes de Marzo del 2021 y tendrá termino en el mes de diciembre del 2021. En la primera fase se realizó una vinculación con el H. Ayuntamiento de Valladolid, para obtener un respaldo del municipio y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) por medio de la firma de convenio, para la realización del proyecto en Punta

Laguna y la comisaria de Ebtún. Como segunda fase se procedió a la preparación de pruebas piloto de los instrumentos de recolección de datos y como tercera fase la aplicación de los instrumentos de recolección de datos en las comunidades, en la comunidad de Ebtún las encuestas fueron aplicadas en el mes de abril de 2021, mientras que en Punta Laguna las encuestas fueron aplicadas en julio 2021 y posteriormente se empleó el Alfa de Cronbach para medir la fiabilidad del estudio para cada población, un análisis estadístico por cada variable presentada y la elaboración de mapas temáticos por comunidad.

Para la recolección de datos se utilizaron los siguientes instrumentos: Encuesta, se aplicaron cuestionarios en toda la comunidad de Punta Laguna y Ebtún para obtener información acerca de su conocimiento respecto a fenómenos naturales y sus riesgos, las preguntas están seccionadas de acuerdo a las variables de peligro, exposición y vulnerabilidad. Lista de verificación, se aplicó al departamento de protección civil para evaluar su nivel de preparación en materia de riesgos. Lista de observación, este instrumento fue aplicado para medir de forma cualitativa para el nivel de vulnerabilidad de la comunidad. Entrevista, este instrumento se aplicó al presidente municipal o delegado en su caso para conocer sus acciones, prevenciones y decisiones en caso de que ocurra un desastre natural en la comunidad de Punta Laguna. A continuación, se presenta el diseño metodológico (Imagen 1) de este proyecto de investigación acerca del estudio del nivel de riesgo local en Punta Laguna y Ebtún Yucatán

Figura 3.

Diseño metodológico del proyecto



Nota: Diseño metodológico planeado para el proyecto, en este se expone las fases del proyecto, tipo de investigación, así como las técnicas de recolección de datos. Adaptado de [Diseño metodológico], de Diagrams.Net, s.f., https://app.diagrams.net/#-G15I_Rp3VqdGb5gc8n6dK-qlz-YjShemepG. Todos los derechos reservados 2021 por Google. Adaptado con permiso del autor.

III. RESULTADOS O AVANCES

A partir de la aplicación del cuestionario como instrumento de recolección de datos se procedió a realizar el vaciado de información en el software SPSS realizando el análisis estadístico alfa de Cronbach (α) para medir la fiabilidad de nuestro instrumento y si estos están altamente relacionados entre sí, para esto el cuestionario cuenta con 81 preguntas separadas en secciones de acuerdo a la variable a analizar. A continuación, en la Figura 2 se presenta el alfa de Cronbach (α) para la localidad de Punta Laguna, en el cual las estadísticas de fiabilidad arrojan un resultado de .711 que lo hace que este sea un estudio con mayor fiabilidad:

Tabla 1.
Alfa de Cronbach,
Punta Laguna.

		Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de Elementos		
.711	81		

Nota: Mientras el dato mayor se acerque a 1, mayor es su fiabilidad. Adaptado de IBM SPSS®, todos los derechos reservados.

En la Tabla 2 se presenta el alfa de Cronbach para la localidad de Ebtún, este arroja un resultado de .780, esto quiere decir que el cuestionario tiene una mayor fiabilidad.

Tabla 2.
Alfa de Cronbach, Ebtún

		Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de Elementos		
.780	81		

Nota: Mientras el dato mayor se acerque a 1, mayor es su fiabilidad. Adaptado de IBM SPSS®, todos los derechos reservados.

En la Figura 3 se expone la matriz de riesgos de las dos localidades, este fue creado a partir de los instrumentos de recolección de datos tomando como punto de partida las variables de peligro exposición y vulnerabilidad, a partir del peligro que se presenta con mayor frecuencia en las comisarias, el análisis arroja que es el fenómeno huracán.

Figura 3.
Matriz de riesgos

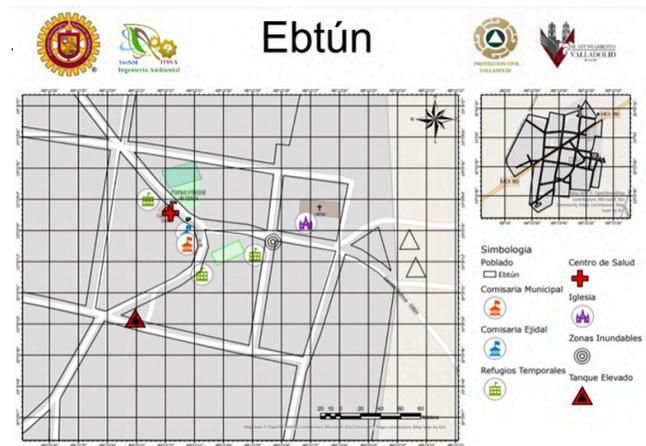
ITEM ↓	VALOR PARAMÉTRICO ↓		COMUNIDAD →		EBTÚN HURACÁN	PUNTA HURACÁN
			PELIGRO →	PELIGRO →		
1	BAJO	0 - 0.25	NIVEL DE RIESGO (P) →	0.58	0.59	
			VARIABLE ↓			
			INDICADORES ↓			
2	MODERADO	0.26 - 0.50	PELIGRO 0.78	0.71	0.63	
			FRECUENCIA →	0.94	0.76	
			EXPOSICIÓN 0.68	0.57	0.63	
			ARBOLADO →	0.7	0.65	
			PREVENCIÓN (PC) →	0.86	0.91	
3	ALTO	0.51 - 0.75	RESILIENCIA →	0.9	0.94	
			CONOCIMIENTO →	0.74	0.81	
			SOCIOECONOMICO →	0.64	0.73	
			DISPOSICIÓN POBLACIONAL →	0.5	0.61	
			PROTECCIÓN CIVIL →	0.17	0.17	
4	MUY ALTO	0.76 - 1.00	BITÁCORA →	0.22	0.22	
			PRESIDENTE →	0.06	0.06	

Nota: la matriz fue creada a partir de las variables de peligro exposición y vulnerabilidad, teniendo como base fenómeno natural huracán que es el que se presenta con mayor impacto en Yucatán. Los niveles o escalas de riesgo comparativos que se utilizaron para el estudio de la gestión de riesgos de desastres naturales son; bajo, moderado, alto y muy alto. Adaptado de Excel® todos los derechos reservados.

El nivel bajo se representa en color verde y su valor paramétrico está entre 0 y 0.25; el nivel moderado, se representa en color amarillo sus valores están entre 0.26 y 0.50; mientras que el nivel alto se representa en color naranja y el rango está entre 0.51 y 0.75 y por último está el nivel muy alto que se representa en color rojo y el rango paramétrico está en 0.76 y 1.00.

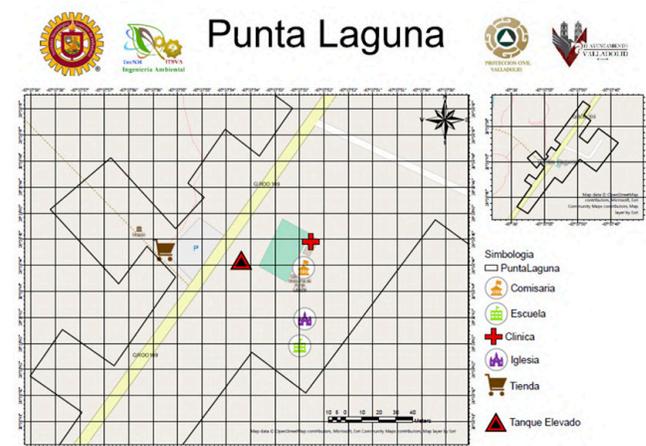
Así mismo se generaron mapas temáticos de las localidades que fueron creados a partir de la lista de observación aplicadas en cada comunidad. Como se puede observar en la Figura 3 del mapa temático de la localidad de Ebtún contienen información sobre los centros de salud, iglesias, escuelas, comisarias entre otros datos.

Figura 4.
Mapa Temático de Ebtún



En la Figura 4 se presenta el mapa temático de la localidad de Punta Laguna, de igual manera se tienen los datos de los sitios con relevancia en el lugar, como refugios temporales, tiendas etc.

Figura 4.
Mapa temático de Punta Laguna



Nota: Mapa temático de Punta Laguna con simbología de todos los sitios recolectados en la lista de observación (refugios temporales, tiendas, clínicas, iglesias etc). Adaptado de Arc Gis Pro® todos los derechos reservados.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Estudios como el de Juárez, Iñiguez, & Sánchez, (2006) denominado “Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana” a través de un análisis combinado de frecuencias de ocurrencia de fenómenos naturales y vulnerabilidad lograron clasificar a los municipios estudiados en niveles de riesgo (extremadamente alto, muy alto, alto, medio, moderado, bajo, muy bajo) y de esta manera entender la gestión de riesgo y hacer una clasificación de esa zona en cuanto al nivel de riesgo, que es lo que se quiere lograr en este proyecto. Mientras que en (Soares & Murillo-Licea, 2013) denominado “Gestión de riesgo de desastres, género y cambio climático. Percepciones sociales en Yucatán, México” a través de encuestas aplicadas a mujeres y hombres se lograron identificar cualitativamente las principales causas de vulnerabilidad en los municipios estudiados teniendo así una noción del nivel de riesgo en el que se podría catalogar a los municipios, al igual que en el presente proyecto (Soares & Murillo-Licea, 2013) emplearon las encuestas como principal método de recolección de datos, sin embargo analizaron la información únicamente de manera cualitativa y en este proyecto la información también fue analizada de manera estadística lo que logra resultados más precisos para la investigación.

De esta manera se concluye que en Yucatán dada la ubicación geográfica se vuelve un lugar que continuamente presenta la ocurrencia de fenómenos de origen natural de forma que en algunos de los municipios el peligro de ocurrencia es alto y en otros bajos. Así mismo, la ocurrencia continua de fenómenos de origen natural, hace necesario el monitoreo permanente de ciclones, tormentas tropicales, eléctricas y lluvias, que son los que mayor riesgo presentan.

Por otro lado, en relación a la pandemia por COVID-19 que repercutió significativamente en la población en el año 2020 provocó ciertos retrasos en el proyecto que tuvieron que reprogramarse cuando el semáforo epidemiológico lo permitiera, sin embargo, el proyecto logro llevarse a cabo manteniendo todas las medidas sanitarias necesarias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, I., Garza, M., López, A., Magaña, V., Oropeza, O., Puente, S., . . . Vázquez, G. (16 de noviembre de 2018). Gestión Integral de Riesgo de Desastres en México: reflexiones, retos y propuestas de transformación de la política pública desde la academia. UNAM. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/igeo/n98/2448-7279-igeo-98-2.pdf>
- CENAPRED. (2006). Guía Básica para la Elaboración de Atlas Estatales y Municipales de Peligros y Riesgos: Evaluación de la Vulnerabilidad Física y Social. México, D.F.: SEGOB. Obtenido de <http://www.cenapred.unam.mx/es/Publicaciones/archivos/57.pdf>
- CEPRENAC-PNUD. (2003). La Gestión Local del Riesgo, nociones y precisiones en torno al concepto y la práctica. Guatemala: Quinquenio.
- CONANP. (diciembre de 2006). Programa de Conservación y Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Otoc Ma'ax Yetel Kooh. México. Obtenido de https://simec.conanp.gob.mx/pdf_libro_pm/92_libro_pm.pdf
- FAO. (2009). Análisis de Sistemas de Gestión del Riesgo de Desastres: Guía. Roma, Italia.
- INEGI. (2021). Archivo histórico de localidades geoestadísticas. México. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/app/geo2/ahl/>
- Juárez, M., Iñiguez, L., & Sánchez, M. (2006). Niveles de riesgo social frente a desastres naturales en la Riviera Mexicana. México D.F.: UNAM.
- LPCEY. (20 de octubre de 2017). Ley de Protección Civil del Estado de Yucatán. Decreto 525. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Yucatán. Obtenido de https://isla.merida.gob.mx/serviciosinternet/normatividad/files/Leyes%20Estatales/PROTEC_CIVIL_YUC-20190912-071501.pdf
- Narváez, L., Lavell, A., & Pérez, G. (2009). La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos (Primera Edición ed.). Lima, Perú: Comunidad Andina.
- Soares, D., & Murillo-Licea, D. (2013). Gestión de riesgo de desastres, género y cambio climático. Percepciones sociales en Yucatán, México. Yucatán: Cuadernos del Desarrollo Rural.
- Soares, D., Munguía, T., Millán, G., Villareal, J., Salazar, H., & Méndez, G. (2014). Vulnerabilidad y Adaptación en Yucatán. Un acercamiento desde lo local y con enfoque de equidad de género. Yucatán: Instituto Mexicano de Tecnología del Agua.

MONITOREO BACTERIOLÓGICO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN TRES LAGUNA DEL ORIENTE DE YUCATÁN

U XOOK SAJBE'ENIL ICHIL MEYANIL YALAB BA'ALIL MINA'AN U LAAK ICHIL CHUMUK BAKUNAJ TI' VALLADOLID

¹ José Mariano Chuc Ek, jose.chucek@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patron, Delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

⁴ José Efraín Ramírez Benítez, jeramire@uacam.mx

RESUMEN

El monitoreo constante de los recursos hídricos es una tarea vital en pro de la salud ambiental y pública, la contaminación bacteriológica suele ser uno de los principales protagonistas que atenta contra la salud y el ambiente, por si no fuera poco, estas zonas donde se sospecha exista dicha contaminación, son humedales aledaños a sitios tanto de importancia nacional (zonas arqueológicas), como internacional (sitios Ramsar). Muchas veces a causa de la falta de educación ambiental, mal manejo de los residuos sólidos urbanos, fosas sépticas mal ubicadas, el número excesivo de tiraderos a cielo abierto, donde por la naturaleza cárstica de la región, ocasiona la filtración de lixiviados y materia fecal al manto acuífero. El objetivo fue determinar la calidad bacteriológica del agua a través de la determinación del Numero Más Probable (NMP) de Bacterias Coliformes en tres ecosistemas lénticos en base a la NOM-AA-042-SCFI-2015. En este estudio se realizó el recorrido por los cuerpos lagunares, se establecieron estaciones de muestreo, tomando como principal factor las zonas con mayor perturbación humana, flujos de corriente y régimen de vientos. En el mes de julio (Temporada de secas) se realizó el primer muestreo en estas tres lagunas (Punta Laguna, Campamento Hidalgo y Laguna Cobá). En el laboratorio se aplicaron técnicas para el análisis cuantitativo de muestras de agua. De dichas pruebas, dos puntos en la Laguna de Coba rebasaron los límites máximos permisibles de Bacterias Coliformes permitidos y establecidos en la NOM-127-SSA1-1994, cabe destacar que Laguna Cobá es la que se encuentra rodeado por mayor volumen de urbanización.

KOOM T'AAN

Le u monitoreo le ja'o ku máak'antal jun tüich' jump'éel meyaj yo'sal u yilaj u toj'óola le ambiente yeetel le wínikoobo, le u contaminación u ikel'il le ja'o jump'éel baa ka'as u ti a le toj'óolal le wínikoobo, le tuux ku yilaj ka yaanak le contaminación ti le áak'al che' ku xiímbaltaalobo. Yaab u tenele' mu u tsoolol le t'aano'obo, yaan jump'éel ka'as manejo ti le residuos sólidos urbanos, le fosa septica má uts tsa'janí, u ya'abil tuux ku puulul le residuos ichil k'áax, tuláakal u ja'il le residuos ku bin ichil u tsú e lu'umo tsokole ku k'uchul ichil le ja'o. U chuun u tuukulil le meyajá' u páahat u jepajal'ool u ikil le ja'o ti u Número Más Probable (NMP) ku ketbesik yeetel NOM-AA-042-SCFI-2015. Le Xookil máak'antab ti noj k'iinil yeetel ja'ja'lil tuux cha'ab u chíikul ja' ti óoxp'éel áak'al che' u k'aabae Otoch Ma'ax Yetel Kooh, u áak'al che' Campamento Hidalgo yeetel áak'al che' Cobá. Ti tu tso'ok máak'antab analisis ichil laboratorio. Ti le u tumuti, ka'ap'éel puntos le áak'al che' Cobá jóok' u yaabil le ikil ja', tso'kole máan ti le baax ku ya'alik le NOM-127-SSA1-1994, tumen te áak'al che' Cobá yaab wínikoob kaájanob tu bak' paach.

PALABRAS CLAVE

Coliformes
Humedales
Lixiviados
Ramsar.

TAAN T'AANIL

Coliformes
Áak'al che'
Lixiviados
Ramsar

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid / Alumno
^{2, 3} Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid / Docente
⁴ Universidad Autónoma de Campeche / Docente



I. INTRODUCCIÓN

A causa del crecimiento exponencial que experimentan las zonas lagunares, conocidas por ofrecer actividades ecoturísticas, hace más probable la presencia de contaminantes, entre los que se encuentran los de origen fecal. El recuento de heterótrofos y la presencia de Coliformes totales dan una idea de la calidad del agua. La presencia de bacterias como la *Escherichia coli* y los *Enterococos* son indicadores de contaminación fecal (Tarqui et al, 2016). A nivel Global, estos ecosistemas se consideran ambientes delicados porque sus condiciones ambientales pueden ser transformadas a causa de cambios de usos de suelo, modificaciones hidrológicas y descarga de aguas residuales en las zonas con perturbación humana (Cervantes, 2014).

Según Capurro (2003); Capurro y Franco (2011), citado en Benavides (2014), en la Península de Yucatán, cualquier fenómeno que se desarrolle en su interior necesariamente se vincula al mar, y la contaminación del agua subterránea es una de las principales causas.

No obstante, para impulsar la gestión adecuada del agua es fundamental contar con información certera sobre el estado de este recurso, pues así será posible guiar la toma de decisiones y definir acciones (Sánchez, et al., 2016).

A consecuencia del crecimiento exponencial, aumenta el número de viviendas y comercios que ofrecen variedad de servicios al turismo, aumenta la construcción de fosas sépticas carentes de infraestructura que evite la filtración de materia fecal al suelo y al manto acuífero, e inclusive a las costas (Cervantes, 2014).

Una de las principales problemáticas en la zona de estudio es la práctica del fecalismo al aire libre, que conlleva a problemas de contaminación al manto freático y del suelo, esto es común en todas las comunidades aledañas a los cuerpos lagunares, ya que no existe un programa sanitario que mejore las condiciones higiénicas. Seguido del crecimiento de la población local y turística, así como los hábitos de consumo que generan más basura. Lo que regularmente hacen los habitantes es tirarla junto a la carretera en zonas lejanas a las comunidades (tiraderos a cielo abierto), zonas carentes de la infraestructura necesaria para evitar la infiltración de lixiviados al suelo y el manto acuífero.

En el presente estudio, se tiene como objetivo determinar la calidad bacteriológica del agua a través de la determinación del Numero Más Probable (NMP) de bacterias Coliformes en tres ecosistemas lénticos en base a la NOM-AA-042-SCFI-2015.

II. METODOLOGÍA

Punta laguna (Figura 1a) forma parte del Programa de Conservación y Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh, que en lengua maya significa "La casa del mono y el Puma" (CONANP, 2006). Está situada al noreste de la Península de Yucatán, a 18 km al norte de la zona arqueológica de Cobá y a 26 km al sur de Nuevo Xcan, Quintana Roo. Por su ubicación geográfica, el Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) se sitúa de los límites de estado de Quintana Roo, entre los municipios de Solidaridad y Lázaro Cárdenas, pero administrativamente pertenece al ejido de Valladolid, en el estado de Yucatán, CONANP (2006).

Mas al sur, aproximadamente a 7 kilómetros se encuentra la laguna de la comisaria de Campamento Hidalgo y Cortez (Figura 1b).

Figura 1.

Fotografías de las lagunas estudiadas (a) Punta Laguna, b) Campamento Hidalgo, c) Laguna Cobá).



Nota: Fotografía aérea de google Earth.

Seguidamente, a 18 km al sur de Punta Laguna (APFF Otoch Ma'ax Yetel Kooh), se encuentra Laguna Cobá (Figura 1c), que forma parte de la reconocida zona Arqueológica de Cobá.

Tomando como zona de estudio estos tres cuerpos lagunares, atendiendo las características como flujo de corrientes, régimen de vientos y urbanización, además de las que se consideren las principales fuentes de impacto en el ecosistema. Se seleccionaron tres estaciones de muestreo en cada laguna, estas estaciones de muestreo se georreferenciaron con coordenadas GPS y estas mismas se interpretaron en un Mapa con ayuda de un Sistema de Información Geográfica de Software libre (en este caso se utilizó el software Qgis3). Estaciones de Muestreo Punta Laguna (Figura 2a), Laguna Camp. Hidalgo (Figura 2b), y Laguna Cobá (Figura 2c)

Figura 2

Estaciones de Muestreo Punta Laguna (a), Camp. Hidalgo (b), Laguna Cobá (c).



Nota: Estas figuras son de elaboración propia. Creados con un Sistema de Software libre (Qgis3), 2021.

Esta zona se caracteriza por presentar relieve plano, está constituida por rocas calizas del Terciario Superior con evidente presencia de fósiles, principalmente de ambiente arrecifal; presenta abundantes estructuras de hundimiento o dolinas conocidas localmente como “aguadas” y estructuras de colapso inundadas o cenotes, evidencias clásicas de la topografía cárstica que caracteriza a la región (INEGI, 2016).

Figura 4.

Primer muestreo en el mes de Julio



Nota: Esta fotografía es de elaboración propia (2021)

Se establecieron fechas para la realización de los muestreos, estas serán en meses del año diferentes, desde el mes de julio hasta octubre. El primer muestreo se realizó en el mes de julio (Figura 4). Cada Muestra será de 150 ml, en botellas pet esterilizadas, estos serán refrigerados a 4°C en una nevera con hielo, hasta su traslado al laboratorio, anterior a este paso, se medirán parámetros físicos y químicos a las muestras (Ph, temperatura y oxígeno disuelto), con un medidor multiparamétrico HI 9828 (Figura 5). El proceso de análisis microbiológico ex situ se consideró realizar en el laboratorio de Microbiología del Instituto Tecnológico Superior de Valladolid.

Figura 5.

Medidor Multiparametrico HI 9828



Nota: Esta fotografía es de elaboración propia (2021)

El método utilizado para la determinación de Coliformes totales (Ct) y Coliformes fecales (Cf), será el Método de tubos múltiples para el Cultivo Microbiano a través de la Determinación del número más probable (NMP), en una muestra de 100 ml de agua (NMX-AA-042-SCFI-2015, 2016) (Ramos, 2018).

Se realizaron series de diluciones y alícuotas a diferentes concentraciones, empleando reactivos, identificando así, la presencia de Bacterias Coliformes. La determinación del NMP se fundamenta en la capacidad de este grupo microbiano de fermentar la lactosa con producción de gas (CO₂), cuando son incubados a una temperatura de 37 °C por un período de 24 a 48 horas, y empleando un medio de cultivo diferencial, que contiene sales biliares y que elimina el desarrollo de microorganismos no Coliformes.

Para la estimación de la densidad bacteriana de organismos Coliformes y Termotolerantes (*E. coli*), se utilizó una tabla para calcular el NMP por cada 100 ml de muestra. Seguidamente se comparará con los límites máximos permisibles establecidos en la normatividad aplicable (NOM-127-SSA1-1994).

III. RESULTADOS O AVANCES

Laguna Campamento Hidalgo es la que presenta menor perturbación humana, seguido de Punta Laguna, que, si ofrece servicios ecoturísticos como paseo en kayak y avistamiento de flora y fauna endémica, por lo que es visitado muy constantemente, además de representar un sustento económico para las familias de esta zona. Por último, Laguna Coba rodeado en gran parte por la civilización urbana (Casas, carreteras, restaurantes, hoteles etc.), es la que representa mayor perturbación humana.

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis realizado en el laboratorio a muestras del mes de julio, Los valores de pH se mantuvieron semejantes entre los diferentes puntos de muestreo para la época de secas, en promedio de 8.2 en Punta Laguna, 7.6 en Laguna Camp. Hidalgo y 8.2 para Laguna Cobá, todos estos se encuentran dentro del rango establecido por la normatividad mexicana.

También se determinó el nivel de Sólidos Disueltos Totales (SDT), estos, se encuentran dentro de los límites máximos permisibles de 1000 mg/L según la NOM-127-SSA1-1994, obteniendo como resultado 654.222 para Punta Laguna, 612.222 Laguna Camp. Hidalgo y 568.667 mg/L en Laguna Cobá. SDT elevado, proporciona al agua una apariencia turbia y disminuye el sabor de esta. Personas no acostumbradas al agua con alto contenido de SDT pueden experimentar irritación gastrointestinal al beber esta (Campuzano, 2018).

En cuanto los Coliformes Totales (CT), se encontró en promedio, un nivel de 79.111 en Punta Laguna, 9600 Laguna Camp. Hidalgo y 1154.4 NMP/100 ml en Laguna Coba.

Estos, exceden el Límite máximo permisible de CT según la NOM-127-SSA1-1994 para agua de uso doméstico. Sin embargo, es importante considerar a autores como [Ashbolt et al., (2001)], citado de (Rodríguez, 2017), donde nos menciona que, no todos los CT representan una amenaza para la salud. Por ejemplo, los Coliformes *Serratia* spp. Y *Hafnia* spp. Pueden crecer en las lagunas dado que forman parte de este tipo de ecosistemas. Claro, esto hablando de Punta Laguna y Camp. Hidalgo donde la población urbana no es muy grande alrededor de los cuerpos lagunares, a diferencia de Laguna Cobá donde la población urbana es muy cercana al cuerpo lagunar haciendo posible que la presencia en el número excesivo de CT tenga relación con la actividad antrópica.

Se encontraron en promedio altas concentración de Coliformes Fecales (CF) en Laguna Cobá (185.29 NMP/ 100 ml), rebasando los límites máximos permisibles según la NOM-127-SSA1-1994, convirtiendo a la Laguna Cobá en el cuerpo Lagunar Con mayor presencia de CF. Seguidamente tenemos a la Laguna Camp. Hidalgo con un promedio menor (5.22 NMP/ 100 ml) y por último encontramos a Punta Laguna con un índice menor de CF (< 3 NMP/100 ml).

La alta contaminación por CF, se puede atribuir a la filtración de bacterias provenientes de descargas de aguas residuales, ya sean directas o a través de fosas sépticas, lo cual se agrava por la falta de drenaje en la zona.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Las características geomorfológicas de la zona (alta permeabilidad entre otros), la fuerte intervención antrópica sobre el ambiente y el crecimiento urbano inadecuadamente controlado son factores que aumentan la probabilidad de encontrar contaminantes que comprometan la calidad del agua superficial y subterránea, en consecuencia, del manejo inadecuado de residuos sólidos y líquidos (Lixiviados y materia fecal), en asentamientos irregulares (PNUMA, 2012). *Salmonella*, *shigela*, *Campilobacter* y agentes virales son los patógenos comúnmente asociados a brotes de enfermedades transmitidas por el agua, estas son comúnmente conocidas como enfermedades gastrointestinales, las personas se pueden infectar con estos agentes si consumen el agua directa o indirectamente a través del uso del agua contaminada para lavar ropa, utensilios de cocina, bañarse o inclusive cocinar (Lugo, et al., 2019). Algunos padecimientos asociados al consumo de este tipo de agua se manifiestan como malestar general en el cuerpo tales como fiebre, náuseas, vómitos, diarrea y deshidratación que en determinados casos puede llegar a causar hasta la muerte (Anduro, et al., 2017). Como se mencionó anteriormente, por la naturaleza cárstica y alta permeabilidad de la zona, se hace muy probable de infiltración de contaminantes a los cuerpos de agua y al manto acuífero. De acuerdo a los resultados obtenidos del primer muestreo en el mes de julio, Laguna Coba

arrojo mayor presencia de CF, esto coincide con la alta urbanización que rodea este cuerpo lagunar. La presión turística que enfrenta la zona de influencia del municipio de Tulum hace que se requiera de infraestructura hotelera, de transporte y recreativa que brinde todos los servicios y comodidades a los visitantes, alterando con ello el paisaje de la región (Ramírez, 2012). Con estos primeros resultados, identificamos las posibles zonas con mayor perturbación humana.

Como estudiantes, uno de los mayores retos que hemos enfrentado en estos tiempos de contingencia sanitaria, es el tema económico, gracias a nuestros docentes que agilizan y gestionan recursos y acceso a estos cuerpos de agua, haciendo estos estudios posibles, todo bajo protocolos de sanidad, realizando visitas responsables. Respetando y evitando las zonas con mayores índices de contagio. Por fortuna, dos de las lagunas que forman parte de nuestra zona de estudio son áreas rurales con muy bajo índice poblacional, convirtiendo a Laguna coba, en la zona con mayor volumen de urbanización, esto no quiere decir que se implemente protocolos de sanidad diferentes para cada zona de estudio, todo el recorrido se realizó bajo los mismos niveles de prevención (Uso obligatorio de Cubrebocas, uso constante de gel antibacterial, sana distancia y esterilización de instrumentos y equipos), con el objetivo de prevenir en mayor medida contagios por Covid-19.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anduro, Julio. Cantú, Ernesto. Campas, Olga. López, Jaime. Sánchez, Dalia. Félix, Anacleto. (Enero - Marzo de 2017). Diagnostico de la Calidad Sanitaria del Agua de Pozo en Comunidades del Sur de Sonora, México. *Revista de Salud Pública y Nutrición*(Vol. 16), 8.
- Benavides, A. (2014). Estrategias para la Protección del Patrimonio Cultural y Natural de la Península de Yucatán ante el avance de los Desarrollos Turísticos Premium [Tesis de Doctorado, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional: Biblioteca.
- Campuzano, C. (2018). Contaminación por Enterobacterias en Agua embotellada Para el Consumo Humano en la Parroquia Abdón Calderón-Manabí [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional: Sitio web. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/29359>
- Cervantes, A. G. (2014). TEORIA Y PRAXIS, Turismo, negocios y Recursos Naturales, 25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=456144904004>
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. (2006). Programa de Conservación y Manejo de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooch (1 ed.). México: Dirección General de Operación Regional, CONANP.
- INEGI. (2016). Estudio de Información Integrada del Acuífero Carstico, Península de Yucatán. México.
- Lugo, José. Lugo, Ellyn. Vargas, Sandra. Landazury, Luis. Castro, Jonathan. (2019). Evaluación de la Calidad Microbiológica de Agua Potable de dos Pueblos Palafíticos de la Ciénega Grande de Santa Marta. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7787208>
- NMX-AA-042-SCFI-2015. (18 de Abril de 2016). Diario Oficial de la Federación. México, México: Secretaría de Economía.
- PNUMA. (2012). Proyecto GEO Ciudades, 10 años.
- PNUMA y el H. Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y Planeta Limpio, A.C. (Diciembre de 2008). Perspectivas del Medio Ambiente Urbano: GEO Playa del Carmen. Playa del Carmen: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), el H. Ayuntamiento del Municipio de Solidaridad y Planeta Limpio, A.C.
- Ramírez, S. (2012). Análisis de Patrones de Cambio de Cobertura Vegetal en el Área Tropical Costera de Tulum [Tesis de Maestría, Centro de Investigación en Geografía y Geomática "ING. Jorge L. Tamayo", A.C. CentroGeo.]. Repositorio institucional: sitio web. Obtenido de <https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1012/44>
- Ramos, Lina. Vidal, Luis. Vilaridy, Sandra. Saavedra Lina. (2018). Tesis de Licenciatura. ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA (COLIFORMES TOTALES Y FECALIS) EN LA BAHÍA DE SANTA MARTA, CARIBE COLOMBIANO. Universidad del Magdalena, Santa Marta, Colombia.

ESTUDIO Y MEJORA DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL POR DESASTRES NATURALES EN LA COMISARÍA DE POPOLÁ, PIXOY Y DZITNUP YUCATÁN, MÉXICO

XOOK YÉETEL UTSIL TIA'AL LE GESTIÓN TI' RIESGO LOCAL TU YO'OSAL DESASTRES NATURALES TI' U KAAJALIL POPOLÁ, PIXOY YÉETEL DZITNUP, YUCATÁN, MÉXICO

¹ Rosayda Soledad Canche Chimal, soledadcanche560@gmail.com

² Delghi Yudire Ruíz Patron, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Suyen Gandhi Kaul Uc, Suyen.ku@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

Los desastres naturales provocan grandes pérdidas tanto humanas como materiales, afectando de esta forma a la economía en todos los aspectos, algunos ejemplos de fenómenos naturales son las tormentas tropicales, inundaciones, huracanes, deslaves. El estado de Yucatán tiene una ubicación geográfica que la vuelve factor vulnerable ante los desastres naturales. El cambio climático es el principal causante, ya que como se sabe por descuido humano hacia el medio ambiente se ha visto un aumento en la cantidad y amenaza que tienen los desastres naturales. Esto realza la importancia que es el tener conocimientos y concientizar sobre el tema. Con el presente trabajo se pretende la mejora de la gestión de riesgos en las comisarías de Popolá, Pixoy y Dzitnup, se pretende el enfoque en el análisis de la vulnerabilidad, mediante los peligros, amenaza o exposición, para poder determinar el nivel de riesgo y generar información actualizada en el tema del riesgo local en el área, con el fin de realizar propuestas de mejora de la gestión de riesgo local para los fenómenos naturales. El tipo de investigación en este proyecto fue mixto, con un periodo de realización, del mes de junio de 2020, donde se realizaron las actividades de campo como fueron las encuestas se realizadas en el mes de abril del mismo año, las actividades de oficina de mayo a diciembre de 2021. Las variables que se estudiaron son Riesgo, Peligro, Exposición, Vulnerabilidad, donde utilizando los programas del SPSS, Excel y ArcGIS, se obtuvieron avances de los niveles de peligros como la estimación del riesgo y los mapas temáticos para cada comunidad, como ha sido mencionado con anterioridad importancia la adecuada planeación y conocimiento sobre los desastres naturales y sus consecuencias.

PALABRAS CLAVE

Peligro
Prevención
Reducción
Vulnerabilidad

KOOM T'AAN

Le desastres naturales ku meetik jach ya'akach ba'alo'ob je'en bix u sa'atalil wíiniko'ob yéetel ba'alo'ob, bey ku too'pik u p'aatal na'an taak'in tia'al tuulakal, ya'an fenómenos naturales je'en bix le íik'aal, u buulu' men ja', chiik íik'aal yéetel u luubul naj. Tu petlu'umil Yucatané' te ku yaantal geográfica meetik leeti' meetik u jach p'aatal ch'a'abil saajkil ti' le desastres naturales. Le u k'expajal le k'íino'ob le meetik, leete' wíiniko'ob yéetel ma' u ch'a'a naat meetik u jach nojochtal u k'aasil le desastres naturales. Le meetike le ts'íiba' meeyajta'an tia'al u yáantal na'at yéetel utsil yo'osal le tema'o'. yéetel le ts'íiba' ku kaaxta'al u yuutsil tia'al le gestión ti' riesgos tu kaajilo'ob Popolá, Pixoy yéetel Dzitnup, tu'ux ku kaaxta'al u enfoque'i análisis ti' vulnerabilidad, tu yo'osal le ba'alo'ob k'aasoo', ia'al u kaxk'ajal u nivel ti' riesgo yéetel k ts'a'aik na'at tu yo'osal le ts'íib, beyo' u paajtal k kaaxtik u yutsil tia'al le' fenómenos naturaleso'obo'.

TAAN T'AANIL

K'aasil
Ka'aninba'o'on
Reducción yéetel
vulnerabilidad

Le meeyaja beycha' u paajtal je'en bix u ya'alaj xe'ek'ta'an, meeyajta'an ti' u mes junio tu' ja'abil 2020, tu'ux meeyajta'an ya'abkach ba'alo'ob ti' ka'axil je'en bix le k'aatchi'o'ob tu mesi' abril te ja'abo', le meeyajo'ob ti' oficina ti' mayo tak diciembre tu' ja'abil 2021. Le jach ba'ax xookabo' leete' riesgo, k'aasil, cha'anbil yéetel vulnerabilidad, t u'ux ka'abetchaj le programas je'en biix SPSS, Excel, yéetel ArcGIS, tu'ux paajta' k wíilik u nivelesi' u k'aasil je'en bix le riesgos yéetel mapas temáticos tia'al le kaa-jalo'obo, jeén bix wa'ala'an ka'achile' u ka'abeti' jump'éel utsil planeación yéetel káambal.

I. INTRODUCCIÓN

El riesgo causado por los desastres naturales tiene distintas escalas de afectación, tanto, local, nacional, regional y mundial, esto significa una crisis en la sostenibilidad, causando la interrupción del desarrollo económico y social. Para esto es necesario “la búsqueda del desarrollo sostenible para tomar decisiones de conocimiento administrativo, organizacional y operativo para implementar políticas y estrategias para reducir el impacto de los desastres naturales, desastres ambientales y tecnológicos” (Núñez & Giraldo, 2012).

La evolución del cambio climático ha evolucionado con el paso del tiempo, siendo estos cada vez más caóticos y causando cada vez más daños a nuestro ambiente.

Según la Organización Meteorológica Mundial (OMM), Cada día de durante últimos 50 años, los desastres meteorológicos han ocasionado la muerte de 115 personas y pérdidas por 202 millones de dólares (Organización Meteorológica Mundial, 2021). El número de catástrofes se ha quintuplicado, durante este periodo, derivado del cambio climático, al aumento de los fenómenos meteorológicos extremos. Sin embargo, gracias a la mejora de las alertas tempranas y la gestión de las catástrofes, el número de muertes se ha reducido casi tres veces (ONU, 2021).

Según datos del Informe Mundial Sobre Desastres del 2020 “durante la última década, el 83% de los desastres desencadenados por riesgos naturales se debieron a fenómenos meteorológicos y climáticos, de los cuales 1700 millones de personas se han visto afectadas en el mundo por estos desastres, y se ha provoca la defunción de más de 410,000 personas” (IFRC, 2020).

Los desastres se han convertido en un problema en aumento que preocupa a los gobiernos de todo el mundo y a las agencias internacionales. La reducción de su recurrencia, impacto, especialmente en los países en desarrollo, es uno de los principales retos para el desarrollo en la actualidad. En México, los eventos de alta magnitud y baja frecuencia se han manifestado en pérdidas económicas, materiales y humanas.

De acuerdo con “la base de datos EM-DAT, durante el periodo 1900-2018 se registraron en México 231 desastres en la que más de 20000 personas perdieron la vida, de los cuales, las tormentas desencadenaron 105 eventos, es decir, 45.5% del total, mientras que 69 inundaciones representaron 29.8%.

En un porcentaje menor se registraron 35 desastres detonados por sismos (15%); 12, por procesos de remoción en masa (5.1%), y 10, por actividad volcánica (4.3%)” (Alcántara Ayala, 2020). En los años 1999, 2010 y 2011, el número de registros fue el mayor, cada uno con nueve registros. En 1999, las inundaciones causaron cuatro desastres, de los cuales tres fueron actividad sísmica, uno fue tormenta y una actividad volcánica. En 2010, cuatro desastres estuvieron relacionados con tormentas, dos con inundaciones y procesos migratorios a gran escala y uno con terremotos. En 2011, el número de desastres causados por tormentas fue de cinco, de los cuales tres fueron causados por inundaciones y uno por terremotos.

Según datos de la SEMARNAT, 245 ciclones han impactado en México entre los años 1978 a 2020, de los cuales 33 han afectado al estado de Yucatán, es decir durante ese periodo el 13% de los huracanes han tenido un efecto negativo en el estado (SEMARNAT, 2020). Siendo los ciclones más representativos; el Huracán Gilberto, Wilma y Dean, los cuales dejaron pérdidas millonarias y dejaron sin hogar a cientos de habitantes.

En las comisarías de Popolá, Pixoy y Dzitnup las consecuencias que han sufrido las por los desastres naturales, han sido provocados por huracanes, por la gran cantidad de lluvias y tormentas tropicales. Causando inundaciones, pérdidas materiales, la falta de servicios públicos y la reubicación en algunas comisarias, por daños a la vivienda. Es responsabilidad del municipio de Valladolid, Yucatán, atender las necesidades e inquietudes de estas comisarias ante tales desastres naturales, por ejemplo; se tiene registro que el 12 de septiembre del 2016 “el ayuntamiento, atreves de la unidad municipal de protección civil, ofreció atención a las familias de la comisaria de pixoy cuyas viviendas resultaron afectados por las inundaciones causa por las lluvias”. (Martinez, 2016).

Por otra parte, en el año 2020 Valladolid y sus comisarias fueron impactadas por la Tormenta “Gamma y Delta”, siendo la comisaria de Pixoy la más afectada, de los cuales sobresalen los daños causados por los árboles caídos en el parque principal y en el entorno de San Bernardino de Siena, la pérdida de servicios públicos y las inundaciones en dicha zona (Diario de Yucatán, 2020).

De igual forma en Dzitnup a habido inundaciones causada por lluvias teniendo en cuenta que su principal afectación es el cierre del parque turístico por los daños causados, recor-

dar que el sitio se cerró hace varias semanas, ya que las constantes lluvias ocasionaron desbordes en los niveles del agua, lo cual implicaba cierto riesgo para sus visitantes (Yucatán Noticias, 2020).

Los desastres naturales son una gran amenaza para los habitantes de las localidades afectadas, ya que muchas veces obligan a las familias a asumir la vulnerabilidad y fragilidad por los daños causados por estos desastres naturales, tanto por pérdidas materiales como de vidas. Por lo tanto, es de importancias que las familias y gente de la comisaría tengan conocimientos sobre el tema para saber qué hacer en dicho caso. Es decir, el objetivo de este proyecto es la de estudiar las variables de riesgo, peligro, exposición y vulnerabilidad, en las comisarías de Pixoy, Dzitnup y Popolá, que se encuentran dentro del municipio de Valladolid, Yucatán, esto a partir de la aplicación de los instrumentos de recolección de datos, de esta manera crear información actualizada en el tema que pueda contribuir a mejorar la gestión de riesgo y prevención en las comisarías mencionadas.

II. METODOLOGÍA

En el presente proyecto se plantea la investigación explicativa con el propósito del análisis y estudio del nivel de vulnerabilidad ante los fenómenos naturales y acciones humanas. Este tipo de investigación es mayormente útil dentro de estudio e identificación de nuestros datos. La información se empleará con investigación documental beneficioso y relativo con los datos recolectados durante el proceso de información útil. Se plantea por último la identificación que se trabajara cualitativa y cuantitativa combinación, es decir, mixta con el enfoque para la recopilación de datos con información relevante, estos datos plasmados nos darán los resultados, con el objetivo de obtener la evaluación de nuestro nivel de riesgo.

El proyecto se realizó en las comisarías mayas de Popolá, Pixoy y Dzitnup pertenecido en el municipio de Valladolid Yucatán, en marzo del 2020 se empezó con la vinculación, el trabajo de campo se desarrolló en los meses de abril y mayo; y el trabajo de gabinete durante junio a septiembre de 2021.

La comisaría de Popolá se localiza en el municipio de Valladolid Yucatán, se encuentra localizada entre las coordenadas 88.236111 longitud y 20.731944 latitud (Figura 1 A). Se encuentra a la altura es de 25 metros sobre el nivel del mar. Las principales actividades económicas son la agricultura, el comercio, la ganadería, apicultura, artesanía y turismo, existen en Popolá 844 hogares. (Comisaría de Popolá, 2021)

La comisaría de Pixoy se ubica en las coordenadas del GPS; -88.262500 longitud y 20.714722 latitud (Mapcarta, 2020). Se encuentra (Figura 1 B) a 23 metros sobre el nivel del mar. Las principales actividades económicas son la agricultura, comercio y artesanía. Existen 227 hogares.

En la comunidad de Dzitnup, se localiza en las coordenadas -88.244444 longitudes y 20.647222, (Figura 1 C). La altura de 25 metros sobre el mar, las principales actividades económicas son de primer lugar la agricultura, el segundo lugar la artesanía, tercer lugar el comercio y por último la industria manufacturera. Cuenta con 280 hogares. (Dzitnup, 2021).

Figura 1

Ubicación Georreferenciada los Municipios De Popolá, Pixoy Y Dzitnup



Fuente: Elaboración propia del autor (Google Maps, 2021).

El estudio de este proyecto se realizó en las viviendas donde se generaron la muestra se estimó a un 90% de confianza y 5% de error, aplicando un total de 48 en Popolá, 39 en Pixoy y 50 en Dzitnup dando un total de 137 encuestas contestadas.

Las variables tienen como función del cálculo semicuantitativos de los indicadores estudiados, siguiendo la metodología del nivel de riesgo donde:

$R = PEV$

R= Es Riesgo (probabilidad de ocurrencia).

P= Peligro

E= es la Exposición

V= Vulnerabilidad

El análisis de fiabilidad por medio del Alfa de Cronbach es un modelo de consistencia interna basado en el promedio de las correlaciones de la fiabilidad. Para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach: Coeficiente Alfa >0.9 es excelente, >0.8 es bueno, >0.7 es aceptable, >0.6 es cuestionable, >0.5 es pobre y <0.5 es inestable. Posteriormente se empleó esta herramienta para medir la fiabilidad del estudio para cada comisaría,

Las estrategias se muestran en la (Figura 2). Para las cuatro variables Riesgo, peligro, exposición y vulnerabilidad se empleó en cuatro niveles de forma cualitativa seleccionando: bajo, moderado, alto, muy alto. Analizando en el mismo orden por los colores verde, amarillo, naranja y rojo, de forma cualitativa y cuantitativa siendo los rangos de probabilidad de 0 -0.25, 0.26 - 0.50, 0.51 - 0.75, 0.76 - 100.

Teniendo en cuenta los indicadores de intensidad, frecuencia, arbolado, exposición, prevención, resiliencia, conocimiento, socioeconómico sacados de las encuestas de la población.

Figura 2
Matriz de Riesgo.

NIVEL DE RIESGO (P) →		
0 - 0.25	VARIABLE ↓	INDICADORES ↓
0.26 - 0.50	PELIGRO 0.78	INTENSIDAD →
		FRECUENCIA →
	EXPOSICIÓN 0.68	ARBOLADO →
EXPOSICIÓN →		
0.51 - 0.75	VULNERABILIDAD 0.50	PREVENCIÓN (PC) →
		RESILIENCIA →
		CONOCIMIENTO →
SOCIOECONOMICO →		
DISPOSICIÓN POBLACIONAL →		
PROTECCION CIVIL →		
0.76 - 100		BITÁCORA →
		PRESIDENTE →

Fuente: Elaboración propia.

Las técnicas que se utilizaron para este proyecto fueron, encuestas; listados de preguntas que se le entregaron a las comisarías con el fin que conteste de manera escrita, la bitácora; donde se registró en tiempo real todas las observación de campo, esto para la obtener la descripción de la conducta de la población o comportamiento, la lista de verificación; utilizada para evaluar al departamento de protección civil en base a la normatividad vigente en la materia para cuantificar el nivel de preparación del departamento. Cuestionario único a la comisaría; cuestionario que se aplica al presidente municipal para obtener información sobre las prioridades que tiene el municipio en temas de gestión de riesgos, preparación y toma de decisiones en caso de una contingencia natural y por último la lista de observación aplicado directamente en las comunidades objeto de estudio y mide de forma cualitativa el nivel de vulnerabilidad de la población.

Para los instrumentos de recolección de datos, se realizaron encuestas a la población sobre los fenómenos naturales, frecuencia de estos en la zona, con el fin de obtener el nivel de conocimiento que se tiene en las comisarías sobre el tema,

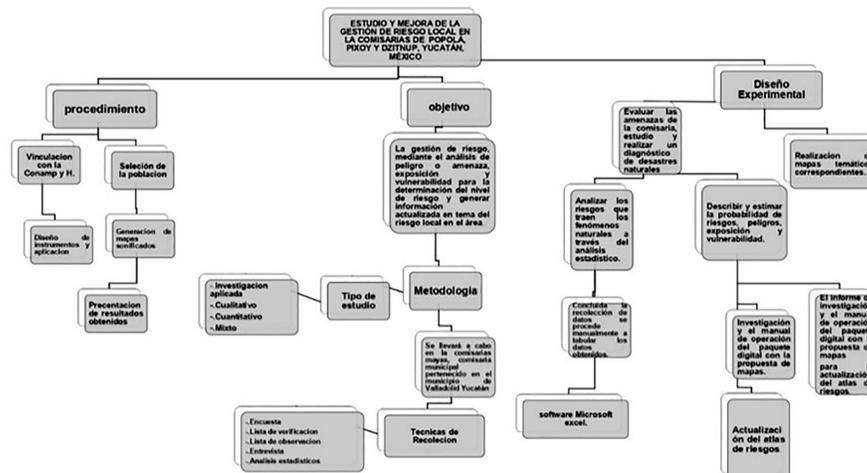
y sobre las políticas y programas de apoyo ante desastres naturales, su disposición a participar en las actividades de prevención de riesgos, por otro lado, con el estudio se realizó una evaluación del tipo de exposición por pérdidas humanas o materiales, contaminación ambiental, árboles caídos entre otros, se identificó que tanto conoce la comunidad sobre protección civil sus funciones, capacitación, afectaciones por fenómenos de origen geológicos e hidrometeorológicos.

Formándose con esta información un estudio sobre la evaluación ante los desastres naturales, que servirá para la mejora de la gestión de riesgo. Obtenido los datos que se recolectaron de forma manual, se procedió a tabular los datos en el software Microsoft Excel, para la posterior interpretación de la información obtenida mediante un análisis heurístico de varios criterios y asignación de casos de riesgo mediante el análisis de las variables de peligro, exposición y vulnerabilidad y puntuación de probabilidad.

Para cada ítem que los constituye en diferentes herramientas de evaluación se realizará un análisis matricial. También se procede a analizar la estadística descriptiva en el programa SPSS. Aplicándose las herramientas digitales como el software Qgis, que es un sistema de software libre para plataformas GNU/Linux, Unix, Mac OS, Microsoft Windows y Android, con un interfaz amigable con el usuario se realizarán los mapas zonificados y temáticos, sin embargo, para subir los datos a un sistema online debe estar conectar a la plataforma de ArcGIS. Se utilizará el adjunto del paquete Microsoft office para realizar el informe de investigación y el manual de operación del paquete digital con la propuesta de mapas para la actualización del atlas de riesgos. Para analizar, es necesario evaluar las amenazas de la comisaría, estudio y realizar un diagnóstico de desastres naturales presentados en los últimos años, con los mapas temáticos correspondientes.

En la (Figura 3). se muestra los procedimientos del proyecto en donde se hizo la vinculación con la CONAMP y el H. Ayuntamiento de Valladolid, con los respectivos objetivos para llevar a cabo la gestión de riesgo local así analizando los riesgos, describir y estimar la probabilidad de riesgos que hoy en día se enfrenta las comisarías.

Figura 3
Diseño Metodológico.



Nota: Elaboración propia.

III. RESULTADOS O AVANCES

La muestra de estudio estuvo conformada por tres comisarías Popolá, Pixoy y Dzitnup en la cuales se hizo un total de 137 encuestas.

En la tabla 1 se puede apreciar la cantidad de hogares que se encuentran en cada comunidad, y de igual forma el número de encuestas que se realizaron por cada comunidad.

Tabla 1

Comunidades con Total de Habitantes y Encuestas Aplicadas.

Nº	Comunidad	Nº Hogares	Nº de Encuestas
1	Popolá	844	48
2	Pixoy	227	39
3	Dzitnup	280	50
Total	3	1,351	137

Nota: Elaboración propia basado de (INEGI, 2015).

De acuerdo en la (tabla 2). las tres primeras pruebas de pilotos tuvieron como parámetros alfa de Cronbach de .806, .802, .816 lo cual hace referencia que el instrumento se considera que es bueno.

Tabla 2

Estudio de Fiabilidad, mediante el Análisis de Cronbach.

Comunidades	Alfa de Cronbach	Nº de Elementos
Popolá	.806	81
Pixoy	.802	81
Dzitnup	.816	81

Nota: Elaboración propia del autor en IBM SPSS®.

A continuación, se presentan los resultados más relevantes del peligro y exposición de la encuesta aplicada a la población.

Aspectos socioeconómicos, en la (Figura 4). Se platearon los estadísticos descriptivos más relevantes se da continuación. Se evaluó de la siguiente manera el nivel de conocimiento por cada comunidad donde: “sabían mucho, bastante, poco o nada del tema”.

En la (Figura 4 A). En la comisaría de Popolá se determinó el nivel de conocimiento sobre los fenómenos geológicos, donde los resultados de medición fueron de alto riesgo. Dándonos el resultado que 27% de la población de esa comunidad no saben de los fenómenos hidrometeorológicos, el 54% sabe un poco del tema tan solo el 6% sabían bastante.

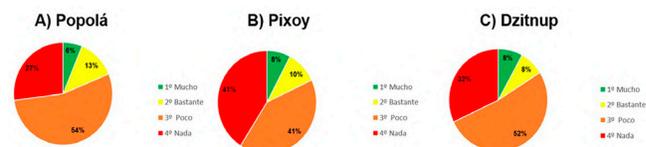
En la comisaría de pixoy en la (Figura 4 B). Tenemos un nivel de riesgo moderado ya que el 41% sabe poco del tema y dando igual el 41% no sabe absolutamente del tema dejando que desear esto dando un facto de vulnerabilidad.

En la (Figura 4 C). Se muestra que en la comisaría de Dzitnup saben de los fenómenos geológicos, la información nos arrojó que el 56% de los encuestados saben un poco del tema dando y el 32% no sabe nada del tema.

Como podemos observar, las 3 comunidades carecen de un gran nivel de conocimiento sobre el tema, siendo esto una observación para poder determinar el nivel de riesgo al que se exponen.

Figura 4

Conocimiento Sobre los Fenómenos hidrometeorológicos.



Nota: Elaboración propia en Microsoft Word.

El resultado obtenido en la matriz de riesgos (Figura 5), por cada comisaría se interpretó que el peligro más recurrente por fenómeno natural, el que afecta constante es de huracanes, interpretando que su escala decimal de 0 a 1 dado que el riesgo representativo de Popolá es 0.60, Pixoy 0.57, y Dzitnup 0.58, como resultado es de riesgo alto y determinando cualitativamente el color es naranja.

Las áreas con mayor oportunidad para trabajar en las comisarías son en la variable de vulnerabilidad en lo que es los indicadores de prevención y resiliencia en donde arrojaron el dato que son un factor de peligro muy alto. Esto se puede minimizar y trabajar con las comisarías para la mejora de los temas de prevención, comunicada por parte de protección civil dirigida a la población, siendo un apoyo que se pueden tener para la recuperación ante desastres. Dado que en la variable de peligro en frecuencia nos arrojó que en la comisaría de Popolá nos dio un porcentaje de 0.89, Pixoy de 0.76 esto quiere decir que los huracanes son más frecuentes en esta zona siendo exposición de peligro más frecuente.

En donde los eventos más frecuentes azotados por huracanes fueron por Gamma y Delta dejando afectación de inundaciones, lluvias, y pérdidas de vivienda como materiales e incluso quedan dándose sin servicio públicos.

Teniendo en cuenta que los impactos bajo de color verde protección civil, bitácora, presidente son porque han cumplido evaluándose con nivel bajo en el aspecto de vulnerabilidad

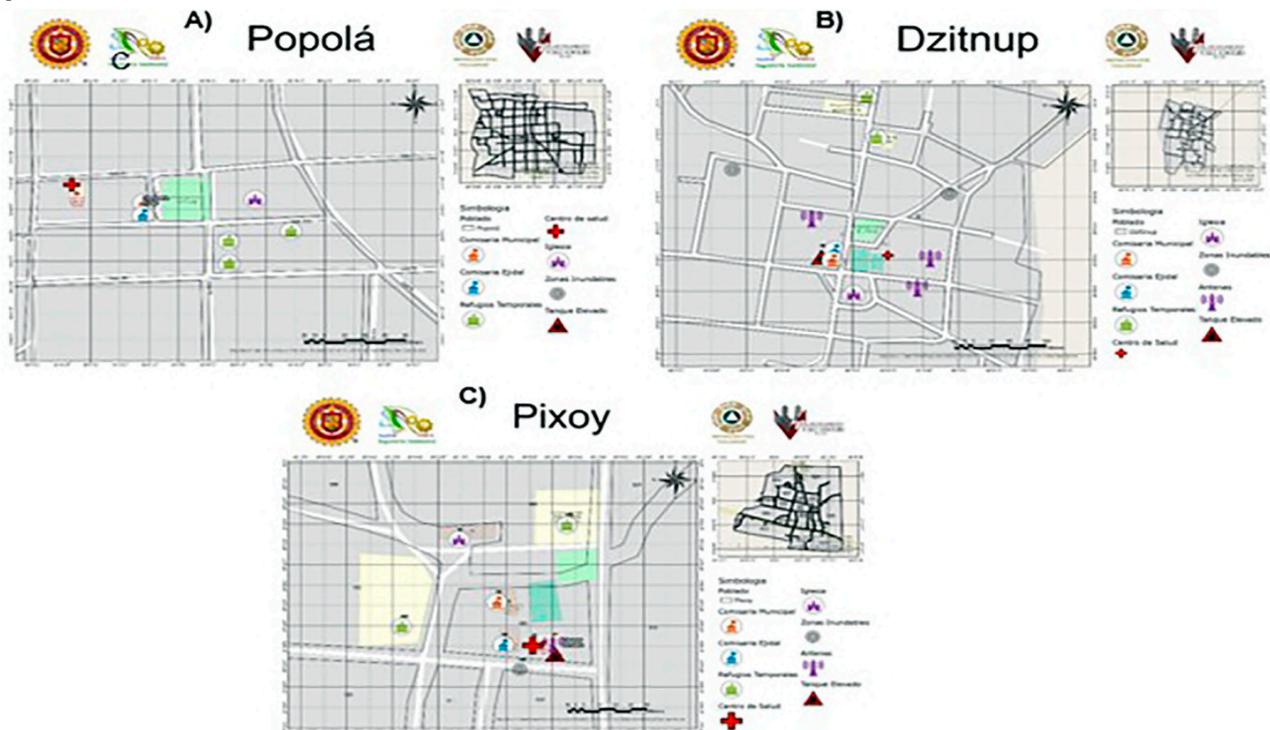
Figura 5
Matriz de Riesgo Resultados por Comunidad

ITEM ↓	VALOR PARAMÉTRICO ↓	COMUNIDAD →				
		PELIGRO →		PELIGRO →		
		NIVEL DE RIESGO (P) →		POPOLÁ HURACÁN	PIXOY HURACÁN	DZITNUP HURACÁN
1	BAJO 0 - 0.25			0.62	0.58	0.58
		VARIABLE ↓	INDICADORES ↓			
2	MODERADO 0.26 - 0.50	PELIGRO 0.78	INTENSIDAD →	0.72	0.71	0.71
			FRECUENCIA →	0.89	0.76	0.71
		EXPOSICIÓN 0.68	ARBOLADO →	0.75	0.7	0.73
			EXPOSICIÓN →	0.66	0.63	0.62
			PREVENCIÓN (PC) →	0.78	0.83	0.84
			RESILIENCIA →	0.88	0.76	0.85
3	ALTO 0.51 - 0.75	VULNERABILIDAD 0.50	CONOCIMIENTO →	0.72	0.68	0.73
			SOCIOECONÓMICO →	0.7	0.68	0.68
			DISPOSICIÓN POBLACIONAL →	0.61	0.59	0.58
			PROTECCIÓN CIVIL →	0.17	0.17	0.17
4	MUY ALTO 0.76 - 100		BITÁCORA →	0.45	0.34	0.28
			PRESIDENTE →	0.06	0.06	0.06

Nota: Elaboración propia en Microsoft Excel.

En la (Figura 6) se generaron los siguientes mapas temáticos de las distintas comisarías, en los cuales se puede ubicar en la simbología los principales puntos de importancia como son la comisaría, el centro de salud, la iglesia, tanque elevado, de igual forma recalcando las zonas inundables y los refugios temporales que como se sabe se podrá visualizar en los mapas esto para que la población tenga como una herramienta población saber dónde están ubicados. Estos mapas fueron realizados con el programa de ArcGIS.

Figura 6
Mapas Temáticos de Las comunidades.



Nota: Elaboración propia en ArcGIS

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Se determinó que los niveles de riesgos en los tres municipios de Popolá, Pixoy y Dzitnup enfocado en los riesgos naturales expuestos por la exposición, mitigación, peligros y vulnerabilidad con el diagnóstico de una probabilidad de nivel de riesgo de 0.76-100., establece como riesgo alto. Las personas entrevistadas tienen conocimientos básicos sobre el tema y saben las consecuencias que ocurren en su entorno al presentarse estos fenómenos naturales.

El objetivo del proyecto era determinar el nivel de riesgo en las comunidades que son expuestas a los diferentes fenómenos naturales, dicho nivel sería cuantificar en base a las encuestas contestadas de las muestras.

La “vulnerabilidad, es la escasez de resistencia cuando se presenta un fenómeno esto quiere decir, en una condición que predispone a la sociedad y sus medios de vida a sufrir daños y pérdidas” (Narváez, Lavel, & Pérez, 2009).

Concluyendo dentro de la metodología, los objetivos como, los resultados de avance se pudieron obtener ante los obstáculos en relación con las amenazas presentadas, esto, enfocándose en los análisis de vulnerabilidades mediante los peligros o amenazas, exposición para la determinación del nivel de riesgo y plantear en generar la información actualizada para el tema de riesgo y sostener la propuesta de mejora de la gestión de riesgo local para los fenómenos naturales se cumplió, de manera que se identificó las principales riesgos a los que se encuentran expuestos, las amenaza en el área y las condiciones de vulnerabilidad de los municipios.

La obtención de datos fue claramente una etapa difícil ya que era algo arriesgado, y lamentablemente las comunidades no cuentan con conocimientos del virus SARS-CoV-2 (COVID-19), la necesidad de implementar todo el recurso e instrumentos que se planteaba en este proyecto se delimitaba, ya que se tomaron decisiones de impacto y priorizar nuestra salud, pero tomando el desafío de implementar los protocolos de seguridad y darle marcha y ejecutar este trabajo. La ejecución no fue nada sencillo ya que hacer la parte de investigación de campo con el temor de que los habitantes de las comunidades no participaran por motivos de pandemia, pero al final se obtuvieron buenos resultados y el seguimiento a la dinámica obtenido los análisis con éxito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, I. (27 de Febrero de 2019). Desastres en México: mapas y apuntes sobre una historia inconclusa. Investigaciones geográficas, 1-17. doi:<https://doi.org/10.14350/rig.60025>

Comisaria de Dzitnup. (19 de Agosto de 2021). mipueblo.mx. Obtenido de <http://www.mipueblo.mx/35/2940/dzitnup/>

Comisaria de Popolá. (21 de 07 de 2021). Nuestro-Mexico.com.

Obtenido de Nuestro-Mexico.com: <http://www.nuestro-mexico.com/Yucatan/Valladolid/Popola/>

Diario de Yucatán. (09 de Octubre de 2020). yucatan.com.mx.

Obtenido de Siguen inundados y sin comida: <https://www.yucatan.com.mx/yucatan/siguen-inundados-y-sin-comida>

Dzitnup. (19 de Agosto de 2021). mipueblo.mx. Obtenido de <http://www.mipueblo.mx/35/2940/dzitnup/>

IFRC. (2020). Informe mundial sobre desastres 2020. suiza:

Federación Internacional de Sociedades de la Cruz Roja y de la Media Luna Roja. Obtenido de https://reliefweb.int/sites/reliefweb.int/files/resources/IFRC_WDR_ExecutiveSummary_SP_Web.pdf

INEGI. (2015). Anuario estadístico y geográfico de los Estados Unidos Mexicanos. México.

Mapcarta. (17 de septiembre de 2020). Pixoy. Obtenido de <https://mapcarta.com/es/19388462>

Martínez, C. (12 de septiembre de 2016). Libertad de expresión yucatán. Obtenido de Pronta atención a familias de la comisaría de Pixoy, Valladolid: <http://www.informaciondelonuevo.com/2016/09/pronta-atencion-familias-de-la.html?m=1>

Narváez, L., Lavel, A., & Pérez, O. (2009). La gestión del riesgo de desastres: Un enfoque basado en procesos (Primera Edición ed.). Lima, Perú: Comunidad Andina.

Núñez, R., & Giraldo, M. A. (2012). Conceptos Generales Sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Contexto del País. Chile: grafica toya. Obtenido de https://www.preventionweb.net/files/38050_38050conceptosbsicos.pdf

ONU. (2021). En 50 años, los desastres naturales ocasionaron la muerte de 2 millones de personas . Naciones Unidas México, 1-5.

Organización Meteorológica Mundial . (31 de 08 de 2021). Los desastres de índole meteorológica han aumentado en los últimos 50 años y han causado más daños, pero menos muertes. Latest WMO News , págs. 1-9.

Ruíz Patrón , D. Y. (2020). Tabla de interpretación de las encuestas a la población. Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid, Yucatan.

SEMARNAT. (2020). Ciclones que han impactado en México. México: Gobierno de México.

Yucatán Noticias. (23 de noviembre de 2020). Redacción Yucatán Noticias. Obtenido de Reabre el parque turístico de Dzitnup, Valladolid, informa Cultur: <http://yucatanoticias.com/metropolis/reabre-el-parque-turistico-de-dzitnup-valladolid-informa-cultur/>

PREVENCIÓN AL SOBREPESO Y OBESIDAD EN ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE QUINTANA ROO – DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD

U KAAXTAL BIX JE'EL U P'AATAL NA'AN LE PÓOLOKTAL YÉETEL JACH PÓOLOK-TAAL TI XOOKNALO'OB TI U NAAJIL XOOK UNIVERSIDAD TI QUINTANA ROO-DIVISIÓN CIENCIAS DE LA SALUD

¹ Cindy Beatriz Domínguez Jiménez cindydominguez231@gmail.com

² María A. de los Ángeles Díaz Martín, maria.diaz@upb.edu.mx

³ Naomi Odette Rovira Cruz, naomirovira24@gmail.com

RESUMEN

El sobrepeso y obesidad son un problema de salud pública para México, razón por la cual se han ido implementando varias acciones para prevenirlo. Estudiantes se encuentran en una etapa de transición donde se enfrentan a diversos agentes que provoca cambios en el estilo de vida, disminución de la actividad física, lo cual eso mismo provoca sobrepeso y obesidad. Para el presente trabajo se llevaron a cabo pláticas de prevención al sobrepeso/ obesidad que fue dirigido a 73 estudiantes del primer semestre del programa de Atención Primaria a la Salud en la Universidad de Quintana Roo, (toda la orientación, asesoramiento y encuestas se realizaron de forma virtual, ya que la pandemia impidió un acercamiento físico con los estudiantes). En este sentido, se utilizó como herramienta digital la aplicación Appsheet que la institución otorgó para poder recopilar información acerca del índice de masa corporal (IMC) de los estudiantes, así mismo, los resultados derivados de las encuestas permitieron conocer más a fondo su estilo de vida y alimentación. Se identificó la obesidad y sobrepeso destacando en las mujeres con sobrepeso un 19% y obesidad 5%, mientras que los hombres representan el 12% con sobrepeso y 2% con obesidad, de tal forma que de la población total la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se mantiene en las mujeres.

En relación al IMC en edades de 17 a 23 años predominaron los estadios de malnutrición en un 55% de los cuales 42% se encuentran con sobrepeso, 10% presenta obesidad tipo 1 y 3% con desnutrición. Importante mencionar que los estudiantes presentan una alimentación rica en grasas y proteínas, que a futuro podrían derivar en innumerables problemas cardiovasculares, digestivos, etc. Por lo que es necesario sustituir parte de la alimentación por alimentos que realmente son más saludables para su organismo y que se consuman en forma equilibrada. Orientar a los estudiantes de primer semestre de farmacia, medicina y enfermería sobre cómo prevenir el sobrepeso y obesidad, así creando conciencia en su alimentación fue uno de los principales objetivos del trabajo.

PALABRAS CLAVE

Malnutrición
Prevalencia
Salud
Sedentarismo.

KOOM T'AAN

Le u póoloktaal yéetel jach póoloktaal wíinike jach jump'éeel k'aasil tia'al le salud pública tia'al u lu'umil México, le meetike' ts'o'ok u biin u meeta'al ya'abkach meeyaj tia'al ma' u jach noojochtal le k'oojani-lo'. Xooknalo'ob tia'ano'ob ku yaantalo'ob ti' jump'éeel etapa ti transición tu'ux ku paaktiko'ob jejeláas agentes ku meetik u k'eexpajal le kuuxtaló', je'en bix u p'aatal na'an actividad física, le meetike ku meetik

u pólóoktal yéetel jach pólóoktal le wíiniko'obo. Tia'al le meeyaja k'aabetchaj u biisa'al pláticas tia'al u k'aajolta'al le pólóokilo', le meetike' tia'al 73 xooknalo'ob ti' primer trimestre ti' le programa Atención Primaria tia'al le tooj óolal ti' Universidad ti' Quintana Roo, (tuulakal le kaambalo'ob, u'uyt'aan yéetel k'aachi'o'ob beycha virtual, meetik le k'oojanil ti le pandemia ma' tu cha'a k muuch' yéetel le xooknalo'obo'. Je'en biix tuuno, k'a'abéetchaj bey herramienta digital le aplicación Appsheets, leete' naajil xook beychaj u li'isik kaambalo'ob tu yo'osal le índice ti' masa corporal (IMC) tia'al le xooknalo'ob, bey xaan, le u resultadosi' le k'aatchi'o'obo meetik beyo tin k'aajolto'on bix u jach kuuxtalob yéetel bix u jaanalob. Bey e wíilik le pólóokil yéetel jach pólóokil ti' ch'uupo'ob yéetel pólóokil ti' 19 % yéetel jach pólóokile' 5%, tia'al xiibo'ob tuune' u 12% yéetel pólóokil, u 2% jach pólóokil, le meetik u jach ya'abil le káajalo' ya'ab pólóoktaki' yéetel le jach pólóoktaal ti' ch'uupo'ob.

Tia'al le IMC ti' le xooknalo'ob ti' 17 wa 23 ja'abo'ob tia'ano'ob u estadiosi' ti k'aas jaanal ti' 55% u 44% yaan pólóokil ti', yéetel ti 10% yaan jach pólóokil 1 yéetel 3% jach beek'ech taako'ob. Le meetike jach k'a'anaan k wa'alik bey le xooknalo'ob jach ki' u jaanalob ti grasas yéetel proteínas, bey tuuno ma' u t'iilile' ku tsaayik k'oojanilo'ob je'en bix cardiovasculares, digestivos, yéetel u je'elo'ob. Le meetike k'a'anaan u k'eexiko'ob le ba'ax ku jaantiko'ob yo'osal jaanalob bey je'el u ts'aik tooj óolal ti leeti'o'obe yéetel tia'al wíinkililo'ob tia'al utsil jaanalob. K'aabet k e'esik ti le xooknalo'ob ti primer semestre ti farmacia, medicina yéetel enfermería bix je'el u páajtal u kaaniko'ob yo'osal le pólóokil yéetel jach pólóokilo', bey tuuno k ka'ansik bix je'el u jaanalob yéetel utsile'.

TAAN T'AANIL

K'aasil jaanal
Prevalencia
Tooj óolal
Sedentarismo

I. INTRODUCCIÓN

La División de Ciencias de la Salud (DCS-UQROO) es una división académica de la Universidad de Quintana Roo, la cual alberga a las carreras de Medicina, Enfermería y Farmacia. Es la única división académica en integrar simultáneamente a tres licenciaturas en el estudio de las ciencias de la salud en la región sureste de México. Por su cercanía geográfica posee una población estudiantil considerable de Belice, Centro y Sudamérica.

La Universidad de Quintana Roo - División de Ciencias de la Salud cuenta con un programa de atención primaria de la salud que surgió en el 2011. La asistencia esencial, basada en métodos y tecnologías prácticos, científicamente fundados y socialmente aceptables, puesta al alcance de todos los individuos y familias de la comunidad mediante su plena participación, y a un costo que la comunidad y el país puedan soportar, en todas y cada una de las etapas de su desarrollo, con espíritu de auto responsabilidad y autodeterminación (OPS, 2008, p.46).

En cuanto a la composición de los equipos de APS en el primer nivel de atención, si bien en general se considera una composición mínima a partir de médico (general, de familia, etc.), enfermera y un técnico de nivel medio con funciones de auxiliar, o de técnico comunitario, en función de las necesidades de la comunidad. (OPS, 2008, p.46)

Los estudios en los últimos seis años que se han realizado muestran la tendencia en la prevalencia de sobrepeso y obesidad con un incremento de 3.8% en la prevalencia de obesidad en el caso de los hombres ($p < 0.05$), y un incremento de 11.2% en el caso de las mujeres ($p < 0.05$) en Quintana Roo, México. (ENSANUT, 2012 y ENSANUT, 2016).

En esta comparación entre las encuestas de 2006 y 2012, la prevalencia de sobrepeso y obesidad en conjunto (IMC ≥ 25 kg/m²) se incrementó 5.3 puntos porcentuales en hombres y 1.4 puntos porcentuales en mujeres (ENSANUT, 2012 y ENSANUT 2016).

En Quintana Roo se encontró a jóvenes de 12 a 19 años con obesidad en un 22.8% en el 2018 (ENSANUT, 2018), lo cual es preocupante ya con la pandemia el sedentarismo y consumo constante de alimentos produjeron incremento de peso en gran parte de la población. Por lo que el presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar la importancia de la actividad física y la alimentación para prevenir el sobrepeso y obesidad en estudiantes de ciencias de la salud en la Universidad de Quintana Roo.

II. METODOLOGÍA

Tipo de estudio

Se trata de un estudio cuantitativo con enfoque descriptivo transversal, la información se obtuvo el 12 de octubre del 2020 en plena pandemia, realizando la recolección de datos de forma sistémica y numérica (de manera virtual), la información obtenida de la encuesta de nutrición permitió que las variables se analizaron de acuerdo a las situaciones y hechos con estadística básica.

1, 3 Universidad Politécnica de Bacalar, Quintana Roo/Alumno

2 Universidad Politécnica de Bacalar, Quintana Roo/Docente

Población

Para lograr esto, fue necesario llevar a cabo pláticas de prevención al sobrepeso/ obesidad que fue dirigido a 73 estudiantes del primer semestre del programa de Atención Primaria a la Salud en la Universidad de Quintana Roo (de forma virtual, ya que la pandemia impidió un acercamiento físico con los estudiantes), mediante una aplicación Appsheet que la institución otorgó para poder recopilar información acerca del índice de masa corporal (IMC) de los estudiantes, así mismo, se aplicaron las encuestas y cuyos resultados permitieron conocer más a fondo su estilo de vida y alimentación.

Criterios de inclusión

- Asistencia de dos grupos de estudiantes de 1er. grado de la Universidad de Quintana Roo – División Ciencias de la Salud del programa de Atención Primaria a la Salud.
- Aceptación de la encuesta por las pasantes de medicina a cargo para poder aplicar la encuesta a los estudiantes del primer semestre del programa de Atención Primaria a la Salud
- Aceptación de los estudiantes (permiso firmado) para participar en la encuesta que fue subido en una aplicación de TEAMS y cada alumno mandó sus encuestas por medio de los correos proporcionados.

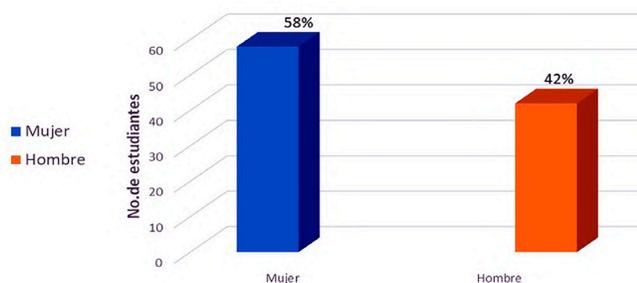
Criterios de exclusión

- Si no cumplen con alguna de las encuestas realizadas no se toman en cuenta para los resultados.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran que la edad de los universitarios se encuentra comprendida entre los rangos de 17–23 años. Es importante mencionar que, en relación con el género, de los 73 estudiantes muestreados, 58% son mujeres y 42% hombres (Figura 1).

Figura 1

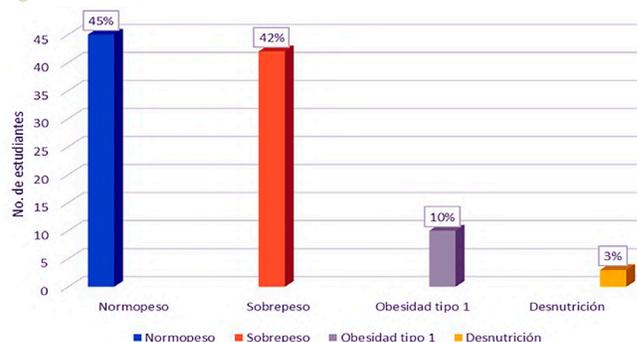


Nota: Distribución de los estudiantes con base a su género. N= 73 estudiantes.

Con respecto a los estadios nutricionales, se encontró que 45% de la población estudiantil está en normopeso, 42% con sobrepeso, 10% presenta obesidad tipo 1 y 3% con desnutrición.

Es importante mencionar que el 55% de los estudiantes presentan estadios de malnutrición, ya sea por el género, economía, inactividad física y un desbalance en la alimentación, lo cual es preocupante, ya que de permanecer o incrementar estos estadios, los problemas de salud podrán aparecer en cualquier momento (Figura 2). Estos resultados muestran similitudes con un trabajo realizado con estudiantes universitarios de la zona maya de Quintana Roo, lo que independientemente de la comunidad estudiada las conductas alimenticias son similares (León Uc, 2018).

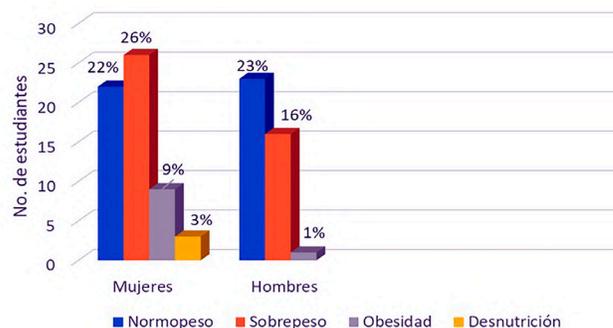
Figura 2.



NOTA: Gráfica donde se observa el estado nutricional de la población en general.

Con relación a la prevalencia de sobrepeso, obesidad y desnutrición, se encontró que el 22% de las mujeres se encuentran en normopeso, 26% de ellas se encuentran con sobrepeso, 9% con obesidad y 3% con desnutrición. Por otra parte, 23% de los hombres presentan normopeso, 16% de ellos se encuentran con sobrepeso y 1% con obesidad. En los resultados obtenidos prevalecen las mujeres con sobrepeso y obesidad en comparación a los hombres (Figura 3). Estudios previos relacionan el sexo femenino con mayores estadios de malnutrición (sobrepeso, obesidad) en comparación al sexo masculino, sin duda alguna determinado por los malos hábitos alimenticios y estilos de vida y complementado por la edad, actividad física, metabolismo, etc. (ENSANUT 2016).

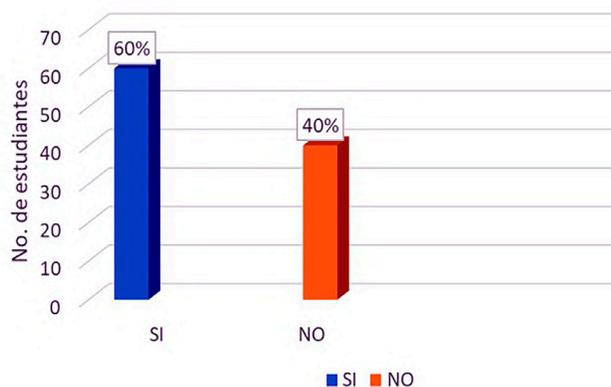
Figura 3.



NOTA: Estadios nutricionales en la población estudiada. N= 73 estudiantes.

Con respecto a la actividad física que los estudiantes realizan, el 60% de ellos realizan actividad física y el 40% no la realiza, esto quiere decir que los resultados obtenidos de sobrepeso y obesidad concuerdan con los resultados obtenidos de la falta de actividad física (Figura 4). Lo cual concuerda con estudios donde se pone de manifiesto que la actividad física, ayuda a mantener el peso, pero sobre todo a eliminar las calorías adicionales que contribuyen al incremento de peso (Balcázar-Rueda 2018, ENSANUT 2016).

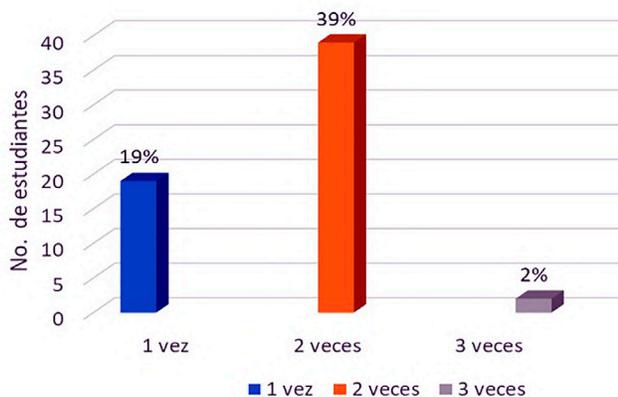
Figura 4.



NOTA: Porcentaje de alumnos que realizan actividad física y los que no llevan a cabo.

Referente a la frecuencia con la que realizan la actividad física, el 19.3% de los estudiantes la realiza 1 vez a la semana actividad física, 38.7% 2 veces a la semana y solamente 1.9% lo realiza 3 veces a la semana. Lo que también demuestra que de este 60% de estudiantes que indican que realizan actividad física, una mínima parte realiza como tal actividad física. Lo que finalmente demuestra una mínima actividad física de los estudiantes, cayendo prácticamente en el sedentarismo (Figura 5).

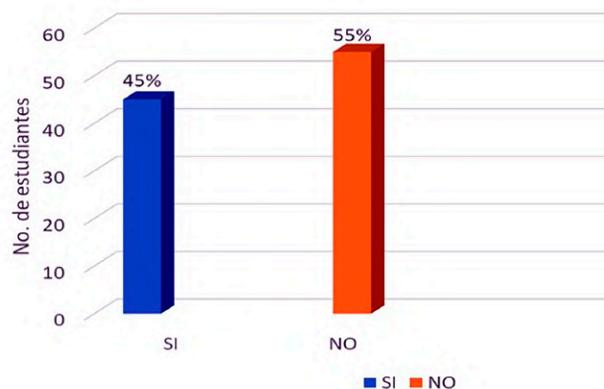
Figura 5.



NOTA: Frecuencia de veces a la semana que realizan actividad física.

En la encuesta realizada a los estudiantes, el 45% de ellos dice que tiene una alimentación saludable y el 55% que menciona que no la tiene, lo que concuerda con el estado nutricional encontrado en ellos y es importante mencionar que los estudiantes están conscientes de no tener un estilo de vida saludable y hábitos alimenticios adecuados (Figura 6). Lo que también se pone de manifiesto lo encontrado en otros trabajos donde la población estudiada sabe que es incorrecta la alimentación que tienen y los estilos de vida que llevan.

Figura 6



NOTA: Respuesta de los estudiantes a si tienen o no una alimentación saludable.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Los estudiantes universitarios se encuentran en una etapa de transición donde se enfrentan a diversos agentes que provoca cambios en el estilo de vida disminución de la actividad física, eso mismo provoca sobrepeso y obesidad.

En este tenor, las características personales de la población en estudio fueron: el género, predominando el femenino, así mismo el porcentaje de obesidad y sobrepeso, el grupo de edad más frecuente fue de 17 a 23 años. Se identificó la obesidad y sobrepeso destacando en las mujeres con sobrepeso un 19% y obesidad 5%, mientras que los hombres representan el 12% con sobrepeso y 2% con obesidad, de tal forma que de la población total la mayor prevalencia de sobrepeso y obesidad se mantiene en las mujeres, lo que es concordante con los resultados obtenidos en ENSANUT (2012) y ENSANUT (2016).

En relación al IMC con la edad en los universitarios (de los 17 y 23 años) predominan en este, los estadios de malnutrición en un 55% de los cuales 42% se encuentran con sobrepeso, 10% presenta obesidad tipo 1 y 3% con desnutrición. Lo anterior derivado a que tienen una alimentación rica en grasas y proteínas, de esta alimentación se podrían derivar innumerables problemas, cardiovasculares, digestivos, etc., su alimentación debería contener menos grasas y proteínas

alternadas ya que la mayoría de las ocasiones resultan de las comidas rápidas o procesadas. Para ello es necesario sustituir parte de la alimentación por alimentos que realmente son más saludables para su organismo y que se consuman en forma equilibrada. En este sentido, los estudiantes manifestaron que con la pandemia, la ingesta de todo tipo de alimentos en casa se incrementó y un 20% de la población manifestó subir de peso al quedarles los uniformes apretados e incluso no quedarles.

Es importante mencionar que la inactividad física es un factor importante de estilo de vida relacionado con enfermedades crónicas. Es necesario realizar mayor investigación enfocada hacia los factores que determinan la realización de actividad física de manera con el fin de disminuir el riesgo de enfermedades crónicas futuras y seguir fomentando en los estudiantes cambios en los estilos de vida y de alimentación.

Uno de los principales retos que se enfrentaron en el trabajo fue lograr la conexión con los estudiantes, ya que no todos lograban conectarse de manera eficiente, de igual manera cuando se les daban los talleres y pláticas de hábitos saludables, los estudiante manifestaron que por estar confinados en sus casas, se la pasaban acostados, viendo televisión, jugando juegos de video y comiendo diferentes tipos de alimentos en todo momento. Sin duda alguna el incremento de peso en gran parte de la población estudiada se deriva del confinamiento por covid-19 y por no tener un estilo de vida y de hábitos alimenticios saludables. Por lo que el reto y enseñanza que se obtiene de ello, es en realizar cambios en los estilos de vida y alimentación para mejorar en la salud y prevenir enfermedades futuras.

V. AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Politécnica de Bacalar, por dejarnos ser parte del proyecto con el cual se generó el presente trabajo.

A la División de Ciencias de la Salud de la Universidad de Quintana Roo, por brindarnos todos los recursos y herramientas que fueron necesarios para llevar a cabo el proceso de investigación.

A los estudiantes de primer semestre de Medicina, Enfermería y Farmacia que nos dieron su consentimiento para formar parte del estudio en cuestión.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balcázar-Rueda, E. (7 de marzo de 2018). Secretaria de Salud. Estado de salud de la población estudiantil en escuelas de nivel superior del valle del mezquital. <https://salud.qroo.gob.mx/revista/index.php/component/content/article?id=55>
- Instituto Nacional de Salud Pública. (26 de agosto de 2020). Datos de sobrepeso y obesidad en la población mexicana. <https://www.insp.mx/avisos/4737-sobrepeso-obesidad-mexico.html>
- Encuesta Nacional de Salud. (2012). Estado de salud de la población mexicana. <https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanut2012/doctos/informes/ENSANUT2012ResultadosNacionales.pdf>.
- Encuesta Nacional de Salud. (2016) Estado de salud de la población mexicana. , <https://www.insp.mx/avisos/4576-resultados-ensanut-mc-2016.html#:~:text=La%20Encuesta%20Nacional%20de%20Salud%20y%20Nutrici%C3%B3n%20de%20Medio%20Camino,poblaci%C3%B3n%20mexicana%3B%20la%20respuesta%20social> Magazine . (2018). Obtenido de Magazine (2018). Obtenido de <http://universitariosmagazine.com/site/index.php/eventos/universitarios-travel/obesidad-y-sobrepeso-en-mexico-el-reto-del-nutriologo-mexican>
- Marbella, H.C. (2019). Obtenido de <https://www.hcmarbella.com/es/servicios/endocrinologia-y-nutricion/unidad-de-obesidad/>
- Meléndez, L.L (2011). Prevalencia de sobrepeso y obesidad por índice de masa corporal. *Revista Nutrición Clínica y Detética*. 2(1): 1 - 35.
- Méndez, M. (2019). Estilo de vida. Estilos de vida asociados al sobrepeso y obesidad, en estudiantes de medicina de la unidad de ciencias de la salud- Xalapa UV, 1 -59.
- NOM - 008. (18 de 5 de 2018). Obtenido de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5523105&fecha=18/05/2018

ESTUDIO DE LA GESTIÓN DE RIESGO LOCAL ANTE DESASTRES NATURALES EN COMISARIAS DE TESOCO, TAHMUY Y TIKUCH, VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO

XOOKIL LE GESTIÓN DE RIESGO LOCAL TU TAAN TALAMILO'OB NATURALES TI COMISARIAS TI TESOCO, TAHMUY YÉETEL TIKUCH, VALLADOLID, YUCATÁN, MÉXICO

¹ Rodolfo Moisés Cupul Rodríguez, rodolfo.cupulrodriguez@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

En los últimos años el cambio climático ha propiciado eventos naturales menos impredecibles y más catastróficos como los huracanes. Ante la diversidad de riesgos locales a los que se enfrentan las comisarías de Tesoco, Tahmuy y Tikuch en el estado de Yucatán y a la gran necesidad de una correcta gestión por parte de las autoridades de los tres niveles de gobierno, se tienen la obligación de brindar seguridad a la población para cualquier tipo de escenario que pudiese amenazar la seguridad e infraestructura de su comunidad. Por ello el proyecto tiene por objetivo estudiar la gestión de riesgo de las comisarías de Tesoco, Tahmuy y Tikuch, mediante el análisis de peligro o amenaza, exposición y vulnerabilidad para la determinación del nivel de riesgo y generar información actualizada en tema de riesgo local en el área. En presente proyecto se hizo uso de materiales como las Tecnologías de la información y la comunicación o por sus siglas TIC's, herramientas estadísticas como encuestas y software tales como SPSS, Excel, Google earth, etc. Se realizó la aplicación de las encuestas en el mes de agosto del 2020 se obtuvieron como avances de los resultados la estimación del riesgo y los mapas temáticos para cada comunidad, que son útiles como herramientas de planeación en la gestión de riesgo ante desastres naturales.

PALABRAS CLAVE

Huracanes
Comisarías
Vulnerabilidad
Desastres

KOOM T'AAN

Ichil le k'eexpajal climatico ts'o'ok u propiciartik k'inbesajo'ob naturales bey impredecibles yéetel u ya'abtal catastrofes bey le chak ik'alo'ob. Tu taan u jejeláasil riesgos locales ti' ku enfrentarkubao u comisarías Tesoco, Tahmuy yéetel Tikuch ti' le noj u yucatan yéetel jump'éeel nojoch necesidad utia'al jump'éeel ma'alob gestión tuméen le máako'ob ti le jala'acho' yaan u obligación u ts'aik seguridad ti le máako'obo te kaajo'obo, utia'al u je'el bin yano'ob ye'esaj ku pajtal u amenazarta' le seguridad yéetel infraestructura ti' u kaajal. Le beetike' le le tsol yaan u yo'olal ba'ax ku kaxtik u xookik le gestión de riesgo ti lu comisarías Tesoco, Tahmuy yéetel Tikuch, yo'osal le análisis ti' talamilo'ob wa amenaza, exposición yeetel vulnerabilidad utia'al u determinación le nivel ti riesgo ka generarchajak t'aan actualizado ti' chun tuukulo' le riesgo local. Tu presente tsol tu búukinta'al materiales bey le Tecnologías yéetel le comunicación (TIC's), u nu'ukulo'ob estadísticas bey k'áat chi'ob yeetel xan tu utilizartó software bey SPSS, Excel, Google earth, etc. Tu beetajo' le k'áat chi'ob ti' le wi'inal agosto ti' le 2020, tu ch'a'ob avances ti le resultados ti le estimación ti riesgo yéetel le mapas temáticos utia'al amal kaajal, ba'ax útil bey nu'ukulo'ob le planeación ti' le gestión de riesgo tu taan talamilo'ob naturales.

TAAN T'AANIL

Chak ik'alo'ob
Comisarías
Vulnerabilidad
Talamilo'ob

¹ Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Estudiante

² Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

La gestión de riesgo se define como el proceso de identificar, analizar y cuantificar las probabilidades de pérdidas y efectos secundarios provocados por los desastres, así como de las acciones preventivas y reductivas que deben implementar los tres niveles de gobierno. El riesgo se mide por dos variables la amenaza representada por un proceso o fenómeno natural y la vulnerabilidad que es la incapacidad de resistencia cuando se presenta un fenómeno, la diferencia entre estas dos variables recaen en que las amenazas no son siempre controlables pero la vulnerabilidad sí. En la península de Yucatán se han presentado un sinnúmero de desastres naturales, unos de los problemas que enfrentan las comisarías de Valladolid son las amenazas hidrometeorológicas que se asocian por la temperatura y ubicación geográfica dan como resultado inundaciones que obliga a la población abandonar sus comunidades de igual forma debido a los bajos recursos económicos la vulnerabilidad incrementa provocando que las comisarias no se recuperen ante la presencia de dichas amenazas. El autor Soares, (2013) en su informe habla de los principales propósitos del informe era conocer la capacidad de la población de enfrentar amenazas hidrometeorológicas utilizando como herramientas la encuesta y la entrevistas, en cuanto a Los autores Alcántara-Ayala et al, (2018) explica que a causa de una “Carencia de la política pública fundamental en el conocimiento científico y tradicional, orientada al manejo integral del territorio se expresa intrínsecamente en la construcción del riesgo, y por ende en el incremento en la ocurrencia de desastres”. Este proyecto tiene como objetivo estudiar la gestión de riesgo en las comisarías de Tesoco, Tahmuy y Tikuch, mediante el análisis de peligro o amenaza, exposición y vulnerabilidad para la determinación del nivel de riesgo mediante mapas temáticos y gráficas en tema de riesgo local en el área, en cuanto al alcance resolver los peligros y amenazas que pudieran impactar a la población, así mismo se identificará los niveles de vulnerabilidad existentes para una correcta planeación en la gestión de riesgo ante desastres naturales.

II. METODOLOGÍA

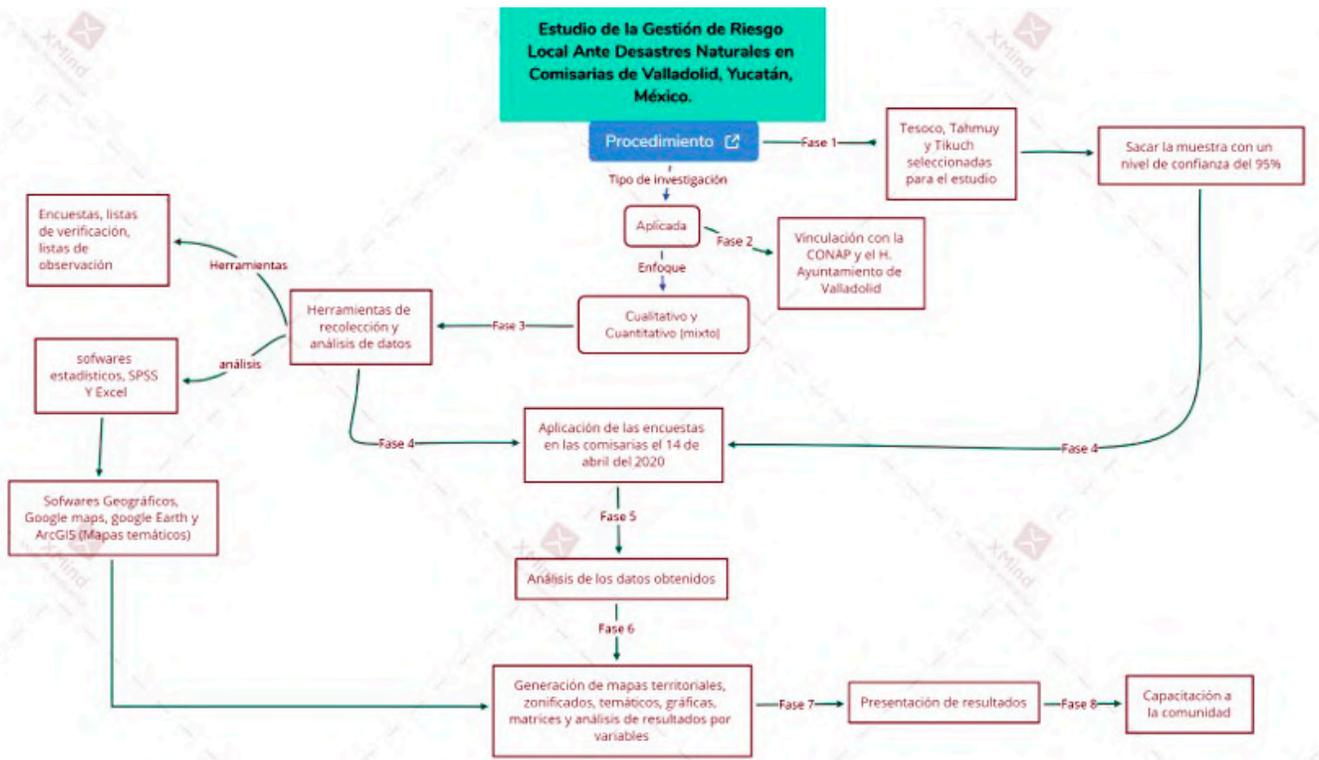
El presente estudio se realizó en tres comisarias de Valladolid, ubicados en el océano atlántico o como es conocido en el país el Golfo de México es por ello que estas amenazas tienen altas posibilidades de afectar a la península de Yucatán, a continuación en la Tabla I se presenta los datos estadísticos obtenidos por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2020), donde se hizo el análisis para la obtención de la muestra.

El Proyecto esta dividido en diversas fases en donde se a trabajado desde el mes de julio del 2021 y se tendra termino en el mes de diciembre del 2021.

En la primera fase se recolecto información documental sobre el tema y las comisarias a estudiar para posteriormente realizar una vinculación directa con el H. Ayuntamiento de Valladolid con la intención de obtener un respaldo por parte del municipio y de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP, 2020) para la firma del convenio y autorización del proyecto en dichas comisarias; en la segunda fase se realizada las primeras pruebas pilotos con el objetivo de que el investigador aprenda a utilizar los instrumentos para el proyecto, en la tercera fase se realizó el 14 de abril del 2021 la aplicación de los instrumentos de recolección de datos(encuestas) en las comisarias y en la ultima fase se realizará los mapas unificados a partir de los mapas temáticos antes realizados en la fase 3

De acuerdo con la recolección de datos por medio de los instrumentos metodológicos en este caso la encuesta se obtuvo por medio del software SPSS los alfa Cronbach que indica que el cuestionario tiene una mayor fiabilidad en las tres comisarias; se generaron los mapas temáticos por medio de los programas Google earth y ArcGIS. Después de que estas comunidades fueron encuestadas con el objetivo de identificar los niveles de vulnerabilidad existentes en la comunidad, así mismo se obtuvieron los vaciados de información en el programa de Excel y se determinó el nivel de riesgo de cada comisaria de acuerdo con la escala de valores.

Figura 1
Diseño Experimental



Nota: elaboración propia

III. RESULTADOS O AVANCES:

Tabla 1
Datos estadísticos de las comisarias de Valladolid, Yucatán (INEGI, 2020)

Comisaría	Población	Total, de viviendas	Colonias	Muestra al 90%
Tahmuy	958	215	19	40
Tesoco	1362	324	34	40
Tikuch	1336	279	48	40

Nota: La tabla fue elaborada de manera propia, en esta tabla se muestra la obtención de datos de cada comisaría y la muestra se sacó a partir de la siguiente ecuación, cabe recalcar que la obtención de la muestra respectiva es para estimar el número de encuestas a las comisarias:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{e^2(N - 1) + Z^2 * P * Q}$$

Ecuación de la muestra para poblaciones finitas

$$n_{Tahmuy} = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 215}{(0.10)^2(215 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 67$$

$$n_{Tesoco} = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 324}{(0.10)^2(324 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 74$$

$$n_{Tikuch} = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 279}{(0.10)^2(279 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 72$$

Tabla 2
Parámetros con simbología

N	Población	3656
Z	Nivel de confianza	1.96
P	Probabilidad de éxito	0.50
Q	Probabilidad de fracaso	0.50
e	Error máximo admisible	0.10

Figura 2

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

	N	%
Casos Válidos	40	100.0
Excluidos ^a	0	.0
Total	40	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.344	82

Alfa de cronbach de la comisaría de Tikuch

Figura 3

Alfa cronbach de la comisaría de Tesoco, Valladolid, Yucataán

Escala: TODAS LAS VARIABLES

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	38	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	38	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.582	82

Notas: Elaboración propia a partir del programa Excel, SPSS y los datos recolectados.

* De acuerdo a la tabla de fiabilidad el 0.582 nos indica que el cuestionario tiene una mayor fiabilidad, elaboración propia a partir del programa Excel, SPSS y los datos recolectados.

Figura 5

Matriz de riesgo de las comisarías de Valladolid, Yucatán

ITEM ↓	VALOR PARAMÉTRICO ↓	COMUNIDAD →		TAMUY	TESOCO	TIKUCH
		PELIGRO →		HURACÁN	HURACÁN	HURACÁN
		NIVEL DE RIESGO (P) →				
1	BAJO 0-0.25	VARIABLE ↓	INDICADORES ↓	0.56	0.62	0.62
4	2 MODERADO 0.26 - 0.50			PELIGRO 0.78	INTENSIDAD →	0.64
5		FRECUENCIA →	0.65		0.95	0.93
6		EXPOSICIÓN 0.68	ARBOLADO →	0.72	0.7	0.74
7			EXPOSICIÓN →	0.63	0.69	0.53
8	3 ALTO 0.51 - 0.75	VULNERABILIDAD 0.50	PREVENCIÓN (PC) →	0.8	0.82	0.94
9			RESILIENCIA →	0.88	0.92	0.93
10			CONOCIMIENTO →	0.71	0.79	0.76
11			SOCIOECONOMICO →	0.67	0.66	0.72
12			DISPOSICIÓN POBLACIONAL →	0.57	0.67	0.57
13			PROTECCION CIVIL →	0.17	0.17	0.17
14	4 MUY ALTO 0.76 - 100		BITÁCORA →	0.22	0.22	0.22
15			PRESIDENTE →	0.06	0.06	0.06
16						

Nota: el nivel de riesgo se determina de acuerdo a la escala de valores presentada en el cuadro, elaboración propia a partir de los datos obtenido

Figura 4

Alfa Cronbach de la comisaría de Tahmuy, Valladolid, Yucatán

Resumen del procesamiento de los casos

		N	%
Casos	Válidos	35	100.0
	Excluidos ^a	0	.0
	Total	35	100.0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
.801	82

Nota: De acuerdo a la tabla de fiabilidad el 0.801 nos indica que el cuestionario tiene una mayor fiabilidad, elaboración propia a partir del programa Excel, SPSS y los datos recolectados.

EVALUACIÓN BACTERIOLÓGICA DE LA CALIDAD DE AGUA EN CENOTES DE YUCATÁN

YILA'AL BACTERIOLÓGICA TI' LE CALIDAD LE JA' TI' TS'ONO'OTO'OB YUCATÁN

¹ Edwin Edilberto Poot Pech, edwin.pootpech@itsva.edu.mx

² Grisell Anahí Cervantes Cocom, grisel.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El principal suministro de agua potable en el Estado de Yucatán deriva de un acuífero no confinado siendo un factor que representa un alto grado de vulnerabilidad a la contaminación debido a las características del sustrato geológico peninsular. Es de gran relevancia el estudio de la calidad del agua en estos cuerpos mediante indicadores microbiólogos para determinar el impacto en la salud y el ambiente.

Objetivo. El objetivo principal del estudio es evaluar la calidad del agua de cenotes de uso recreativo; utilizando como indicadores de contaminación los parámetros bacteriológicos en el bioparque y cenote Xlakaj en Chichimilá Yucatán. **Metodología.** El proyecto es de carácter descriptivo y exploratorio y se efectuará bajo técnicas estandarizadas de laboratorio. Se realizará una caracterización in situ de los parámetros fisicoquímicos y ex situ de los microbiológicos del área de estudio en dos variables en base al PROY NOM-250-SSA1-2014, (Agua para uso y consumo humano. Límites máximos permisibles de la calidad del agua y requisitos sanitarios que deben cumplir los sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados, su control y vigilancia. Procedimiento sanitario de muestreo) y el PROY-NOM-201-SSA1-2013 (de agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel). **Muestra:** Se realizarán dos ciclos de muestreo: uno en época de alta afluencia de visitantes y el otro, en días con poca afluencia de visitantes, también se realizarán dos ciclos de muestreo: uno en época de secas (febrero) y el segundo, al inicio de la época de lluvias (mayo). El alcance es evaluar las condiciones de calidad del agua del cenote de uso recreativo; a través del uso de los índices de calidad del agua utilizando como indicadores de contaminación los parámetros bacteriológicos con base a la Norma Oficial Mexicana NOM-127-SSA1-1994, la NOM-003-ECOL-1997 y la OFFICE OF WATER 820-F-12-058 de calidad de cuerpos de agua dulce de uso recreacional. **Resultado.** Se espera no sobrepasar los límites máximos permisibles de lo contrario podría representar un severo problema a la salud humana y medio ambiente, se contrastarán con otros estudios con los resultados obtenidos de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

PALABRAS CLAVE

Calidad del agua
ICA
Coliformes totales
Coliformes fecales

KOOM T'AAN

Le noj bejo' suministro ti le ja' potable ti' le noj ti Yucatán, ku derivar ti jump'éeel acuífero ma' confinado tuméen juntúul factor ku yila'al ti u jump'éeel ka'anal grado ti vulnerabilidad ti' le contaminación debido ti le yáantajo'ob ti' le sustrato geológico peninsular. U nuxi' yilej le xooko' le ma'alobil le ja'o' yo'osal indicadores microbiólogos utia'al u determinarta le impacto ti' ts'aak yéetel ti le ambiente. Le beetike' le le tsol yaan u yo'olal ba'ax ku kaxtik u evaluarta u ma'alobil le ja'o' te ts'ono'oto'ob ku xíimbalta'; tu'ux ku utilizarta indicadores ti contaminación le parámetros bacteriológicos ti' le bioparque tu'ux yaan le ts'ono'ot' Xlakaj ti' Chichimilá, Yucatán.

Le úchik le ichil descriptivo yéetel exploratorio. Yaan u efectuarta tecnicas estandarizadas ichil laboratorio. Yaan u beeta'al jump'éeel caracterización in situ ti' le parámetros fisicoquímicos yéetel ex situ ti'

TAAN T'AANIL

Ma'alobil ja'
ICA
Coliformes totales
Coliformes fecales

¹Tecnológico Nacional de México campus Valladolid / estudiante.

²Tecnológico Nacional de México campus Valladolid / docente.

le microbiológicos yo'osal u xooko ichil ka'ap'éeel variables le ju'unilo'ob PROY NOM-250-SSA1-2014 yéetel PROY-NOM-201-SSA1-2013. Yaan u beeta'al ka'ap'éeel ciclos ti muestreo: juntúule' ti' época ya'ab máako'ob, le uláak k'iino'ob yéetel jump'íit máako'ob, yaan xaan u beeta'al ka'ap'éeel ciclos ti muestreo: juntúule' tu k'iinil le'obi' (febrero) le uláak' tu k'iinil ja' (mayo). U alcance u pajtal u evcaluar-ta le u ma'alobil le ja'o' le ts'ono'oto' Yéetel le índices u ma'alobil le ja'o' tu'ux ku utilizarta indicadores ti contaminación le parámetros bacteriológicos yéetel k'oja'ano'obo' tuméen le Norma NOM-127-SSA1-1994, la NOM-003-ECOL-1997 yéetel le OFFICE OF WATER 820-F-12-058. Ku pa'ta'al ma' u sobrepasar le límites máximos permisibles wa je'el u representartik jump'éeel talamil u toj'óolal le máako'obo' yeetel le ambiente.

I. INTRODUCCIÓN

La Organización Mundial de la Salud (OMS, 2012), la calidad del agua potable es un tema de interés universal, el agua es esencial para la vida y todas las personas deberían de disponer de un suministro satisfactorio. La península de Yucatán conserva varios cuerpos de aguas continentales entre ellos cenotes, aguadas y manantiales con importancia significativa en el sector social, económico y ecológico de la región. (Rendón, 2016). La calidad del agua subterránea depende de los factores hidrológicos y geológicos de un lugar. Otro punto importante a tomar en consideración es que el acuífero es un recurso no renovable con posibles causas de agotamiento y deterioro en su calidad del agua debido a la explotación con una tasa mayor a la de recarga. (Ramírez E, Robles E, Sainz MG, Ayala R, Campoy E [Citado en Price 2007], 2009, p.248). A nivel nacional se reconoce que los acuíferos de la península de Yucatán son la gran reserva de agua dulce del país, lo cual pone en riesgo al ser considerado este ecosistema como una fuente alterna para el abastecimiento de agua en regiones cercanas a la península. En la península de Yucatán, como en todas las zonas de karst, el acuífero es la principal fuente de agua para todas las actividades humanas. (Bautista, 2011). Bautista 2011, en su investigación denominada Vulnerabilidad y riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en la península de Yucatán menciona que para preservar el agua del acuífero es necesario reconocer, estudiar y evaluar las amenazas (niveles y tipos de contaminantes), la vulnerabilidad (la protección natural del medio físico-biótico hacia el acuífero) y el riesgo de contaminación del acuífero (integración de las amenazas y la vulnerabilidad). En los cenotes de uso recreativo es oportuno realizar pruebas de la calidad del agua periódicamente, con el objetivo de beneficiar a la población asegurando la conservación de este recurso para un justo aprovechamiento venidero. Es importante mencionar que México no cuenta en la actualidad con una normatividad específica para cenotes de uso turístico y recreacional se tomará en cuenta la Norma Oficial Mexicana NOM-245-SSA1-2010 (Requisitos sanitarios y calidad del

agua que deben cumplir las albercas) para contrastar el deterioro y el nivel de daño del recurso natural. El actual estudio plantea un análisis de la calidad del agua bacteriológica del cenote Xlakaj, en Chichimilá Yucatán de uso recreativo que surge por el acelerado desarrollo turístico en esa región, con el objetivo de evaluar la calidad del agua de cenotes de uso recreativo; utilizando como indicadores de contaminación los parámetros bacteriológicos en el bioparque y cenote Xlakaj en Chichimilá Yucatán a fin de que estos cuerpos de agua no representen un riesgo toxicológico para la salud y ambiente para los habitantes y turistas visitantes. Además de caracterizar el sitio con parámetros fisicoquímicos.

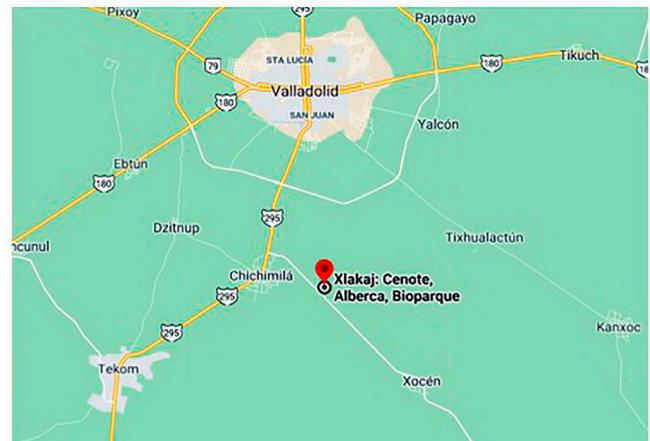
II. METODOLOGÍA

Área de Estudio

El proyecto de investigación se realizará durante el periodo de enero a julio 2022. Tomando muestras de estudio para análisis físico-químico y microbiológico en el cenote, de interés turístico y recreacional ubicados en el sureste de Yucatán, su ubicación se presenta en la figura 1.

Figura 1.

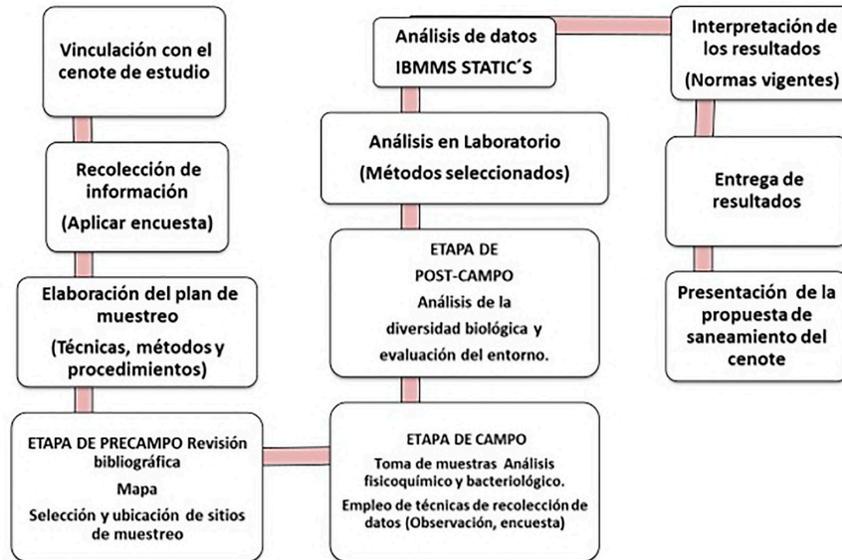
Ubicación del cenote Xlakaj, Chichimilá, Yucatán



Fuente: Indicaciones ubicación del cenote Xlakaj. 97760 (2.640,67 km) 97760 Chichimilá, Yucatán, México. Google Maps, 2021

El proceso metodológico se muestra en la figura 2 posteriormente se describen cada una de las etapas.

Figura 2.
Marco metodológico del proyecto de investigación



Fuente: Elaboración propia

Instrumentos

Se realizarán monitoreos para el estudio de la calidad del agua microbiológica y fisicoquímica del cenote Xlákaj, Chichimilá Yucatán en base a una guía de análisis de laboratorio, bitácora de campo y una encuesta (encargados, administradores y trabajadores del cenote) como instrumentos de investigación. En cuanto a los equipos se usarán el potenciómetro, oxímetro y fotómetro de las marcas HANNA, AquaLtic y HACH, respectivamente.

Variables de estudio

¿Las concentraciones determinadas para las variables fisicoquímicas y bacteriológicas que se exponen en el cenote Xlákaj, Chichimilá, Yucatán son superiores a los límites máximos permisibles descritos en la Norma Oficial Mexicana NOM 127-SSA1-1994?

¿La alta afluencia de visitantes incrementa una variación significativa de los parámetros fisicoquímicos en comparación con la época de baja afluencia de visitantes?

¿Existe un decremento de coliformes fecales, totales y E. Coli época de secas (febrero) y el segundo, al inicio de la época de lluvias (mayo)?

¿El estudio de los parámetros fisicoquímicos y microbiológicos de la calidad del agua del cenote de uso turístico y recreacional Xlákaj en Chichimilá Yucatán no representa un riesgo toxicológico para la salud y el medio ambiente de sus visitantes?

Procedimientos

Se realizará la toma de muestras de agua en el cenote de uso turístico y recreacional para determinar la calidad del agua para ello se seleccionaron una serie de parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Los muestreos se realizarán de acuerdo al manual Manual operativo vigilancia de agua de contacto primario en playa y cuerpos de agua dulce (COFEPRIS). Escherichia coli, coliformes fecales y coliformes totales como indicadores de calidad bacteriológica se determinarán, aplicando la técnica del número más probable y en laboratorio; por otra parte, en parámetros fisicoquímicos como pH, oxígeno disuelto, temperatura, conductividad, turbidez y sólidos suspendidos totales. En cuanto a cloruros, nitritos y nitratos serán opcionales a realizar ex situ o in situ.

En la tabla 1 muestra las variables de estudio a analizar para los diferentes parámetros bacterianos y fisicoquímicos del cenote en base a los límites máximos permisibles marcados en la normatividad NOM-127-SSA1-1994 para agua de uso y consumo humano.

Tabla 1.
Variables de Estudio

Variable	Escala	Dimensiones	Índices	Indicadores	Método	Instrumento o técnica
		PH	6.5 a 8.5	Acido Neutro	Electrométrico	pHmetro
				Alcalino		
		Turbidez	5	UTN	Electrométrico	Turbidímetro
		Temperatura	ΔT (respecto al promedio anual Prov. Bs. As) -4°C	°C	Visual	Termómetro
		Oxígeno disuelto	7.0 a 8.0	mg/L	Azida	Titulométrico
		Cloruros	250.00	mg/L	Morh	Volumétrica
		Conductividad Eléctrica				Conductímetro
		Nitritos	50.00	mg/L	Analítica	Reducción de Cadmio pulverizado
		Nitratos	10.00			
		Sólidos disueltos totales.	1,000.00	mg/L	Gravimétrico	Filtración por membranas de fibra de vidrio
Parámetros Microbiológicos	Cualitativa	Coliformes totales	Límite hasta 1000 NMP/100 ml para aguas recreativas o 100 UFC/100 MI	Ausencia	Cultivo bacteriano	3M [®] PETRIFILM [®]
		Coliformes fecales	Límite hasta 1000 NMP/100 ml para aguas recreativas o 100 UFC/100 MI	Ausencia	Cultivo bacteriano	3M [®] PETRIFILM [®]
		E. coli	(NMP/100 mL)	Ausencia	Cultivo bacteriano	3M Microbiology
			0 - 200 APTA para uso recreativo > 200 NO APTA para uso recreativo			

Fuente: Elaboración propia

Las técnicas analíticas en las pruebas físico-químicas y microbiológicas se realizarán según las Normas Mexicanas, Standard Methods (APHA, 1995) y Métodos Hach, con técnicas estandarizadas de laboratorio.

III. RESULTADOS O AVANCES

Se medirán estos parámetros con el objetivo de conocer las condiciones de la calidad del agua del bio-parque y cenote en Chichimilá Yucatán y contrastar la presencia de coliformes fecales, totales y *E. coli* de acuerdo con los resultados obtenidos referenciados en la NOM-127-SSA1-1994. Se planea presentar un programa de saneamiento ambiental del cenote para la protección y prevención de su deterioro ambiental, pláticas a los trabajadores y visitantes del lugar.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El objetivo principal del estudio es evaluar la calidad del agua de cenotes de uso recreativo; utilizando como indicadores de contaminación los parámetros bacteriológicos en el bioparque y cenote Xlakaj en Chichimilá Yucatán. El estudio tiene previsto no sobrepasar los límites máximos permisibles de lo contrario podría representar un severo problema a la salud humana y medio ambiente. En el estudio denominado la contaminación fecal en cenotes de interés turístico y recreacional del estado de Yucatán, con el objetivo de calibrar la extensión y el impacto de la contaminación fecal en los cenotes de interés turístico y recreacional en Yucatán usando un método cualitativo de presencia / ausencia rápido se señaló para los 48 cenotes muestreados la disposición de contaminación fecal ya que los medios de cultivo arrojaron resultados positivos a coliformes totales y fecales presentando contaminación fecal de más de 1 UFC por 100mL (Hoogesteijn Reul et al., 2015, p.172). Con estos valores se da a conocer que todos los cenotes con uso turístico y recreativo en el Estado de Yucatán han presentado contaminación fecal con límites permisibles por encima del rango establecido por las normativas sanitarias, el resultado esperado es que el cenote Xlakaj, Chichimilá Yucatán no rebasé los rangos establecidos por la normatividad mexicana y representé un riesgo toxicológico para la salud y medio ambiente menor a 1 UFC por 100mL. Los principales retos durante la redacción de este proyecto de investigación fueron la falta asistencia al lugar de estudio para conocer mejor el entorno y establecer de mejor manera el desarrollo de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Méndez Novelo, Roger Iván, & Pacheco Ávila, Julia Guadalupe, & Castillo Borges, Elba René, & Cabrera Sansores, Armando, & Vázquez Borges, Elizabeth del Rosario, & Cabañas Vargas, Dulce Diana. (2015). Calidad microbiológica de pozos de abastecimiento de Agua potable en Yucatán, México. *Ingeniería*, vol 19(1), 51-61. [Recuperado el 14 de septiembre de 2021]. ISSN: 1665-529X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/467/46750924005.pdf>
- CONAGUA. (Noviembre de 2015). Programa Hídrico Regional 2014-2018 de la región Hidrológico-Administrativa XII Península de Yucatán. [Recuperado el 14 de septiembre de 2021]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/241045/PHR_09.06.16.compressed.pdf
- Bautista, Francisco (2011). Vulnerabilidad y riesgo de contaminación de las aguas subterráneas en la península de Yucatán. *Tropical and Subtropical Agroecosystems*, vol 13(2), VII-VIII. [Recuperado el 14 de septiembre de 2021]. ISSN: 1870-0462. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=93917767002>
- Hoogesteijn Reul, Almira L., & Febles-Patrón, José Luis, & Nava-Galindo, Violeta Amapola. (2015). La contaminación fecal en cenotes de interés turístico y recreacional del estado de Yucatán. *Ingeniería*, vol 19(3), 169-175. [Recuperado el 14 de septiembre de 2021]. ISSN: 1665-529X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=46750926004>
- Hernández Sampieri, R., & Fernández, C. B. (2003). *Metodología de la Investigación*. Mac Graw Hill.
- O. M.S. (2011). *Guías para la calidad del agua potable*. Organización Mundial.

OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN DE MINERALES VALIOSOS MEDIANTE CELDA ELECTROLÍTICA

OPTIMIZACIÓN TI' U PROCESO TI RECUPERACIÓN MINERALES VALIOSOS YO'OSAL CELDA ELECTROLÍTICA

¹ Julio Cesar Flores Cabrera, jcesar.flores@iguala.tecnm.mx
² Agustín Acevedo Figueroa, agustin.acevedo@iguala.tecnm.mx
³ Miguel Lozano Santiago, 18670172@itiguala.edu.mx

RESUMEN

Se diseñó una celda electroquímica, y se prepararon los materiales y equipos requeridos, se trituró, el mineral y se recuperó el metal valioso mediante la celda para electrodeposición, con la finalidad de recuperar metales valiosos de minerales.

Se determinó mediante una corrida de deposición en celda electrolítica en un laboratorio adaptado metalúrgico, esto debido a la contingencia provocada por el SARS COV 2; que el proceso es óptimo en la recuperación de metales valiosos de muestras de minerales con contenido metálico. Se utilizó el proceso de electrodeposición para optimizar la recuperación de metales valiosos, en lugar de otros que existen actualmente. Para ello se procesó 1 kilogramo de mineral (muestra) el cual se lixivió con (NaCN-)cianuro de sodio, del cual se obtuvo una solución de “rica”, misma que se colocó en una celda electrolítica para realizar el proceso de electrodeposición.

La celda electrolítica es un recipiente de material plástico, el ánodo utilizado fue la extensión de un cable de cobre y el cátodo una lámina de aluminio que se sumergió en la celda dentro de la solución “rica”. El cianuro de sodio (NaCN-) funcionó como electrolito y el regulador de corriente eléctrica de AC consistió de un cargador para celular de corriente de salida de 3.6 V ~ 600 mA y Corrientes de entrada de 120 V ~ 60 Hz o 0,1 A con lo que se depositó en el ánodo metales valiosos de oro y plata.

Se realizó una corrida de electrodeposición en el diseño experimental, no fue posible realizar varias por los diversos obstáculos que se presentaron para poder realizar las mediciones de la deposición, ya que no se contaba con una balanza analítica en casa. En ese sentido, se logró determinar que el procedimiento funciona, siendo éste proceso eficaz en la recuperación.

KOOM T'AAN

Tu beetaj jump'éeel celda electroquímica yéetel tu beetajo'ob ya'abkach le materiales yéetel nu'ukulo'ob k'a'abeto'ob, xéet' le mineralo ka recuperata le metal valioso yo'osal le celda utia'al u electrodeposición. Ka determinarta yo'osal jump'éeel corrida ti deposición ti' celda electrolítica ti' jump'éeel laboratorio adaptado metalúrgico, le ba'ala' máan tuméen le k'oja'anil SARS COV 2; le tuukula' óptimo ti' le recuperación le metales valiososti muestras minerales yéetel contenido metálico. Mach le tuukula' ti electrodeposición utia'al u optimizar le u recuperación ti metales valiosos, tu kúuchil láak'o'ob yaano'ob bejla'e'. Utia'al le lo procesarta jump'éeel kilogramo mineral (muestra) lixiviarata yeetel cianuro de sodio (NaCN-), ti' le yaanchaj jump'éeel solución “rica”, ts'áaj ti' jump'éeel celda electrolítica utia'al ti le tuukula' le electrodeposición.

PALABRAS CLAVE

Operaciones unitarias
Minería
Electroquímica
Electrodeposición
Oro y plata

TAAN T'AANIL

Operaciones unitarias
Minería
Electroquímica
Electrodeposición
Oro y plata

1y2 Docente Tecnm Iguala
3 Estudiante Tecnm iguala

Le celda electrolítica jump'éeel n'ukul plástico le ánodo utilizartabo' jump'éeel extensión ti jump'éeel cable ti cobre yeetel le cátodo jump'éeel lámina ti aluminio buul ti le celda ichil le solución "rica". Le cianuro de sodio (NaCN-) funcionarnaji' bey electrolito yeetel jump'éeel regulador ti corriente eléctrica ti AC ti jump'éeel cargador ti celular tuux u corriente ti salida ti 3.6 V ~ 600 mA yeetel entrada ti 120 V ~ 60 Hz wa 0,1 A, tuux depositarta le ánodo ti metales valiosos ti oro yeetel plata. Máak'antab' jump'éeel corrida ti electrodeposición ichil le diseño experimental, ma' páajchaj u beetik ya'abkach mal yoosal le obstáculos utia'al u p'iisil le deposición tumen ma' yanchaj jump'éeel balanza analítica ichil naj. Béeychaj u yilik bix u funcionar.

I. INTRODUCCIÓN

Los procesos de separación de los materiales preciosos son muy reconocidos en la industria metalúrgica mediante estos se transforma el material para ser destinado a otras industrias y poder hacer parte de nuestra vida cotidiana, son procesos que a medida del tiempo han evolucionado, estos minerales necesitan de una refinación, recuperación para ser expuestos a las grandes industrias y cumplir con su papel, es decir en la industria tecnológica, farmacéutica y demás.

Con estos procesos se logra la eliminación de otras sustancias aliadas a los minerales y así extraer el material que requiere cada proceso ha sido de gran interés y proporciona múltiples maneras posibles de realizarse esto se hace para refinar y preparar a los materiales para su uso ya que por lo general contienen impurezas como son: metales, pequeños restos de escoria, elementos no metálicos y gases disueltos por eso se requiere que esta recuperación de metales se haga de la manera más óptima y al menor costo. Sabiendo bien que este es un proceso delicado y que requiere de mucho conocimiento. (Servicio Geológico Mexicano, 2017) Entre ellos hay procesos de separación de minerales haciendo la refinación del mismo, como son:

Gravimétrica: este método de separación se realiza aprovechando la diferencia de densidades del material, siendo de gran ayuda el agua y son utilizados desde los sulfuros metálicos pesados hasta el carbón.

Flotación: Este es el más usado en las industrias y es un proceso fisicoquímico que se basa en las propiedades superficiales de los minerales haciendo que los minerales entren en una fase o se queden en ella separando los materiales valiosos de los no valiosos y se realiza en una celda de flotación donde deben estar partículas del mineral, agua, espuma, burbujas y un sistema adecuado de agitación y homogenización de estos mediante componentes mecánicos o eléctricos (Elgueta, 2020)

Magnética: en este proceso se hace la atracción de algunos materiales a un campo magnético (Servicio Geológico Mexicano, 2017). Para la transformación de materiales o modificación se pueden diferenciar procesos como:

Hidrometalurgia: está basado en la extracción y recuperación de los materiales mediante concentrados, disolviéndolos con un reactivo para luego precipitarlo mediante la lixiviación este se realiza a bajas temperaturas.

Pirometalurgia: son técnicas para la obtención de los metales a altas temperaturas en procesos de tostación, calcinación, fundición, refinación, cocción y demás.

Biometalurgia: es un proceso que se realiza por medio de la bio-oxidación de compuestos minerales que conforman sustrato de microorganismos es decir es un proceso confiado a la acción de bacterias, este ayuda a reducir el impacto al medio ambiente. (Alcántara, 2011)

Electrometalurgia: consta de un proceso de recuperación de los metales mediante el uso de corriente eléctrica dando uso a la tecnología de la que obtiene reacciones físicas y químicas para la refinación de los materiales, se realiza mediante el proceso electrolítico. (Servicio Geológico Mexicano, 2017)

Cianuración: el material estado previamente molido pasa a unos tanques por medio de un rastrillo contantemente, agregándole cianuro para el proceso de recuperación de la plata haciéndose así una mezcla homogénea para luego precipitar el metal de la disolución hasta que lo reduce a la plata metálica. (Procesos Mineros, 2019)

Al final del proceso se realiza una limpieza de las impurezas de la plata por medio de la electrolisis, químicos y electricidad desintegrando placas para convertirlas en cristales de plata. El rendimiento del proceso de electrolisis es de 93-95%.

En procesos más actuales tenemos: La refinación electrolítica: es uno de los menos costos y eficientes este consiste en la disolución electroquímica de ánodos de plata que proviene de un proceso de fundición obteniendo pureza de plata sobre cátodos este proceso se caracteriza de electrolisis y se debe realizar con concentraciones menores a 200mg/L. (CCM.El Consejo de Competencias Mineras, 2017)

La precipitación química: este consiste en adicionar productos químicos como bromuro, tiocianato y cianuro de hierro para la recuperación de la plata este puede utilizar soluciones acuosas con bajas concentraciones de plata.

Estos procesos tienen ventajas por su rapidez y eficacia, pero también tienen desventajas siendo nocivos y no pueden ser utilizados en cualquier desecho de plata se ha desarrollado un nuevo proceso llamado BIOLIXIVIACIÓN este usa microorganismos que de manera directa e indirecta disuelven el metal en un medio acuoso a través de bacterias que liberan plata en mayor cantidad que el método convencional, estas bacterias oxidan el azufre a ácido sulfúrico y el arsénico a una especie que es inofensiva para el ser humano. (Codelco, 2011)

La recuperación electrolítica de la plata y el oro por medio de este proceso tuvo su auge hace un siglo con James Elkington que inventó la refinación de cobre electrolítico, por medio de este método los metales son excepcionalmente puro todas las operaciones dependen de dos factores, el volumen y la energía que se emplea (voltios). La cantidad de metal depositado desde el electrolito está conformado por las leyes de Faraday, estableciendo que el volumen es proporcional al número de amperios-horas a utilizar y que un número de amperios-horas depositará una cantidad equivalente del metal, donde el equivalente se obtiene de dividir en peso atómico por la valencia, la eficiencia de estas celdas pueden ser calculado comparando la cantidad de metal por la corriente eléctrica que pasa por la celda de un momento dado por la cantidad que debe ser depositado. (David, 911 Metallurgist, 2016)

La Plata y el oro refinado son comúnmente refinados por electrolisis mediante una solución de nitrato de plata neutro, es el electrolito de la plata y el oro refinado con una solución de cloruro de oro refinado, este proceso de refinado cuenta con una pureza en la plata de hasta el 99.9% pero esto varía con el tipo de celda que se utilice para el proceso. La electro refinación consiste en purificar el metal que se lleva a cabo en una celda electrolíticas mediante la aplicación de corriente eléctrica para disolver el metal impuro, donde se colocan en forma alterna un ánodo y un cátodo dando lugar a cátodos con un alto índice de pureza que permite su utilización como conducto eléctrico, dándole un valor agregado al mineral ya que se utilizan tecnología adecuada para posteriormente poder llevar al mercado el metal. (Edoc.tips, 2017)

Celda electrolítica Them: Esta celda se caracteriza por tener cátodos y ánodos en forma de lámina o placas planas que esta paralelamente para la energía eléctrica, no tiene superficie equipotencial de una estructura de campo eléctrico regular, para la obtención de la plata fina la deposición en forma de cristales que van creciendo en todas las direcciones dentro del electrolito y se tiene que quitar de la superficie hacia un lado de la celda para la extracción de ella, en esta celda el potencial químico para la reacción es igual a cero y el potencial necesario depende de tres factores, el potencial óhmico para el electrolito, el de polarización y la caída de este entre los electrodos y conexiones al circuito eléctrico exterior, este potencial al principio solo depende de la conductividad del electrolito. (Ortega & Girlberto, 2016).

$$Eh_{\text{electrólisis}} = IR + V_p + V_r$$

Celda electrolítica Moebius: Los ánodos de metal Doré y los cátodos están colocados verticalmente siendo más práctico, los ánodos van colocados dentro de bolsas de tejido sintético de trama fina para recoger los barros anódicos que contiene el oro y también impurezas del metal Doré, la plata es depositada en el cátodo que luego se remueven continuamente con raspadores cayendo al fondo de las celdas, este proceso de recuperar es de 3 a 5 días, las celdas operan con un electrolito de 150 g/l de nitrato de plata, los cristales de plata recuperados tienen una pureza de 99.98% a 99.99% que se lavan con agua caliente para luego ser fundidos para tener lingotillos de plata 300 gr o 1500 gr. (Edoc.tips, 2017)

Esta celda fue utilizada con electrolito nitrato de sodio, nitrato de plata y ácido nítrico, en Europa, los metales que se hacían en la refinación son disueltos por medio de una reacción de oxidación sobre el ánodo, muchos electrodos de Doré de plata llenos de impureza son sumergidos en la celda controlando el voltaje y la corriente constante, la corriente aplicada y así lograr el depósito de la plata, el cual presenta un crecimiento dendrítico. Debido a este fenómeno, se colocan pequeñas cuchillas en el sistema que permiten el rastrillo de los cristales de manera continua, para así evitar que exista un corto circuito en la celda que se genera si los cristales que crecen sobre el cátodo logran chocar con el ánodo.

Si la cantidad de cobre presente en el electrolito se incrementa, por diversas razones se debe generar una disminución en la pureza de plata depositada. Por lo anterior, la concentración del electrolito debe ser monitoreada a cada momento.

La energía que se consume es de aproximadamente 0.6 Kwh/kg de plata pura producida, y la celda es alimentada constantemente con nitrato de plata para evitar que el electrolito que está siendo beneficiado se agote.

Contantemente, el proceso se detiene con el fin de separar los cristales depositados sobre la superficie del cátodo, aunque en la actualidad, esta separación se hace manualmente evitando por completo la interrupción del proceso de electrolisis. Los ánodos son retirados de manera continua o interrumpiendo el proceso. Siendo esta para cuando el cobre está en altas concentraciones en el electrolito.

Este tipo de celda es utilizada en el intervalo de concentración de plata de 10-500 g/l, aplicando una densidad de corriente anódica entre 400 – 500 A/cm², para un voltaje de 2 a 2.5 V.

La electroquímica es una rama de la química que se trata del uso de las reacciones químicas para producir electricidad y así dar lugar a cambios químicos, es decir está basada en la conversión entre la energía eléctrica y la química. surge a principios de los años setenta.

Estos procesos electroquímicos son reacciones redox donde la energía liberada por la reacción se convierte en electricidad o viceversa, la electrodeposición y la corrosión de los metales son los ejemplos más conocidos de estos procesos electroquímicos.

Las celdas electrolíticas que son utilizada en estos procesos contienen energía eléctrica procedente de una fuente externa dando lugar así a una reacción química no espontánea. Estas contienen un metal de reacción llamado electrodos, estos son superficiales y es donde se da lugar a las semirreacciones de oxidación y de reducción que son cátodo y ánodo, el primero es el encargado de la reducción mientras que el segundo es el encargado de la oxidación, por estos entra y sale la energía eléctrica. (Vera, 2007) Las celdas electrolíticas en el proceso electroquímico son utilizadas por su gran eficiencia y su bajo costo debido a esto es uno de los procesos más utilizados actualmente en la industria. Los electrodos varían en cada celda y debido a esto, puede variar el ion metálico recuperado. (Ver tabla 1. Relación entre la concentración del ion con diferente diseño de celda).

Tabla 1
Relación entre la concentración del ion con diferente diseño de celda. (C.L., 1963)

Diseño de celda	Recuperación del metal (ppm)
Con electrodo plano	$10^{A5}-10^{A2}$
Con cilindro rotatorio	$10^{A4}-10^{A1}$
Con electrodos tridimensionales	$10^{A3}-10^{A1}$

Actualmente se ha registrado una disminución en el sector metalúrgico con respecto a la recuperación de metales valiosos sin embargo, surge la necesidad de crear un método para la recuperación con rendimiento más eficaz y que sea menos costoso donde se pueda realizar con altas cantidades de mineral y una tecnología electroquímica para la recuperación con un enfoque sostenible y con excelentes resultados en las energía renovables disminuyendo así en gran porcentaje los costos y la contaminación. Para esto se realizará una celda electrolítica, con la finalidad de ver si es posible la optimización del proceso de recuperación de metales valiosos por electrodeposición.

La industria a pesar de contar con grandes cantidades de inversiones requiere la optimización de los procesos en la recuperación de metales valiosos haciéndolos más eficaces, menos costosos y agresivos con el medio ambiente.

Conducción eléctrica: La cantidad que se necesita para la producción de un gramo de una sustancia son 96500 coulomb y en ampere-hora es de 26,8, al llevarlo a la práctica esta cifra aumenta excediendo así la teoría por factores externos ya que esta corriente es necesaria para depositar el metal definiendo a la eficiencia de la electricidad como la razón del

metal depositado y la que se debe depositar según la ley de Faraday nos muestra la ecuación para hallar esta eficiencia.

$$EC = \frac{mR}{mF}$$

La densidad de la corriente es igual a la velocidad de la reacción que se produce sobre el electrodo según la Ley de Faraday. (Ver tabla 2. Densidades de corrientes equivalentes)

Tabla 2
Densidades de corriente equivalentes. (C.L., 1963).

A/dm ²	A/ft ²	A/in ²	A/cm ²
1	1	0,0645	0,00108
0,108	144	0,007	0,155
15,5	929	1	1
100		6,45	

II. METODOLOGÍA

La investigación se realizó en las casas de cada uno de los integrantes del proyecto, así como la parte experimental, debido a las condiciones ocasionadas por la pandemia.

Los materiales y equipos que se utilizaron algunos de ellos se construyeron especialmente para este proyecto y otros ya se tenían adquiridos y se encontraban disponibles en el Instituto Tecnológico, el cual amablemente nos facilitaron para trabajar desde casa.

Todos los integrantes del equipo trabajaron de manera individual en sus casas y solamente nos reuníamos para discutir el progreso y avance del mismo, así como el aporte de ideas al mismo. Los materiales y equipos que se requirieron para la realización del proyecto se construyeron y diseñaron en el hogar de un compañero, en cuanto a la celda electrolítica, un compañero la diseñó y construyó, mejorándolo con ideas compartidas de los demás integrantes. Para su construcción se procedió de la siguiente forma:

Se diseñó y construyó una celda electrolítica la cual consiste en un recipiente de material plástico de 30 cm de largo por 20 cm de ancho y 15 cm de alto, la micro celda electroquímica estática se aforó a 1000 ml (1Lt) de su volumen total (Ver Figura 1 Celda electrolítica). El ánodo utilizado fue la extensión de un cable de cobre que se sumergió en la celda dentro de la solución “rica” el cual se conoce como “lixiviado”. El cianuro de sodio (NaCN-) se preparó en una concentración de 200 mg/L, y el regulador de corriente eléctrica de AC consistió de corrientes de salida de 3.6 V ~ 600 mA y Corrientes de entrada de 120 V ~ 60 Hz o 0,1 A con lo que se pudo comprobar el funcionamiento de la celda electrolítica de manera adecuada.

Figura 1
Celda electrolítica



La intención era realizar diferentes corridas de electrodeposición en el diseño experimental, lo cual no fue posible por los diversos obstáculos que se presentaron para poder realizar las mediciones de la deposición de metales, ya que no se contaba con una balanza analítica.

En ese sentido, se logró determinar que el procedimiento es óptimo, siendo éste proceso muy eficaz en la recuperación de metales valiosos. El método es de tipo experimental y consistió en el siguiente procedimiento: Se preparó un kg. De una muestra de mineral, se molió en un molino casero y se procedió a pulverizarlo a un tamaño de grano de 50% de retención en la malla #-200 de una serie de tamices Taylor. Posteriormente se pasó a un recipiente de plástico y se le agregó NaCN- cianuro de sodio al 10% y se mantuvo por un periodo de tres días vigilando el PH de la misma que se mantuviera alcalino #12-14, para lo cual fue necesario agregar un gramo de CaCO₃ (carbonato de calcio). Este concentrado obtenido es el lixiviado del mineral valioso o agua rica, la cual posteriormente se colocó en la celda electrolítica construida para este proceso y se conectó a la corriente eléctrica mediante el alimentador regulador, para dar inicio a la deposición del contenido metálico valioso de plata y oro.

Finalmente se separó lo que deposito en el ánodo y en el fondo del recipiente, se secó y se fundió usando un crisol de barro y un soplete que consume gas butano.

Constante: El tamaño de la celda, el electrolito usado de NaCN- con la solución suministrada y la cantidad de metal depositado.

Variable: El tiempo de deposición en Amperes.

Definición de variables: Los electrodos varían en cada celda y debido a esto, puede variar el ion metálico recuperado. Se usó el electrodo plano. (Ver Tabla 1. Relación entre la concentración del ion con diferente diseño de celda).

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados del experimento se muestran a continuación (Ver Tabla 3. Resultados del experimento deposición de oro y plata) e Figura 2. Muestra recuperada de celda electrolítica para fundición.

Tabla 3
Resultados del experimento deposición de oro y plata. (Autor)

Tiempo de electrodeposición - Min	Cantidad de electricidad - coulomb	Gramos electrodepositados teóricos	Porcentaje electrodepositado teórico	Porcentaje electrodepositado real
5 min- 300 seg	180 Coul	0,56 g	0,56 g	No se midió
10 min-600 seg	360 Coul	1.13 g	1.69 g	No se midió
15 min-900 seg	540 Coul	1.7 g	3.39 g	No se midió
20 min- 1200 seg	720 Coul	2.26 g	5.65 g	No se midió
25 min-1500 seg	900 Coul	2.86 g	8.51 g	No se midió
30 min-1800 seg	1080 Coul	3.4 g	11.91 g	No se midió
6 hrs	17280 Coul	40.8 g	142.92 g	1.68 g

Se obtuvieron 1.68 grs de plata depositada, no fue posible determinar para cada uno de los rangos de tiempo de electrodeposición, ya que no se contaba con el material adecuado en casa para poder hacerlo. Esto indica que funciona y se recuperan los metales valiosos usando la celda electrolítica, en los minerales valiosos con contenido metálico de oro y plata. Al final se obtuvo un botón de plata pura el cual se laminó con martillo y se pesó en una balanza analítica (ver figura 3).

Figura 2.
Muestra recuperada de celda electrolítica para fundición. (Autor)



Figura 3.
Muestra recuperada de celda electrolítica



IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La investigación se basó en la deposición de oro y plata juntos de una solución obtenida de la lixiviación de mineral con contenido metálico valioso. Al revisar la bibliografía existente sobre el tema, se encontró que existe un estudio en particular, el cual se basó de manera similar al realizado por nosotros, en el proceso electrolítico para la generación de nanopartículas magnéticas para la adsorción de oro y plata de soluciones ricas, utiliza la electrocoagulación aplicando corriente directa a electrodos de fierro y/o aluminio sumergidos en una celda, conteniendo soluciones ricas del proceso de cianuración. En pocos minutos produce coágulos-flóculos de partículas nanométricas de fierro y aluminio en forma de complejos ligantes estables, que atrapan el oro y plata sin necesidad de agregar reactivos químicos. (C., R., A., & (2018)., 2018)

En el proyecto de investigación realizado, también se obtuvo de manera similar mediante el proceso electrolítico y mediante electrodos de fierro y aluminio la generación de electrocoagulación mediante corriente directa, durante 6 hr. También se formaron en pocos minutos coágulos-flóculos de partículas que contienen oro y plata, que deben contener fierro y aluminio, lo cual no se comprobó por no contar con el equipo de absorción atómica. Posteriormente se realizó el proceso de fundición y se pesó el botón final, dando como resultado 1.68gr. Se requiere continuar de manera más específica y mediante la cooperación de algunos equipos y materiales con los que no se cuenta en el instituto para realizar de mejor manera la comprobación de los resultados en cuenta a su contenido metálico.

La cantidad electro depositada de oro y plata corresponde a oro y plata juntos, ya que no se realizó la separación que correspondía a cada uno de ellos. Para esto se tendría que realizar una separación vía húmeda disolviendo con ácido nítrico el botón obtenido y de esa manera se disuelve la plata quedando un botón o muestra de oro, este se pesa y por diferencia se obtiene el peso de la plata obtenida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, H. (23 de octubre de 2011). Word press.com. Obtenido de Word press.com: <https://huberthalcantara.wordpress.com/2011/10/23/biometalurgia/>
- Consejo de Competencias Mineras. (3 de JUNIO de 2017). CCM. El Consejo de Competencias Mineras. Obtenido de CCM. El Consejo de Competencias Mineras: <https://www.ccm.cl/refinacion-electrolitica/>
- Codelco. (18 de Febrero de 2011). CODELCO. Obtenido de CODELCO: https://www.codelco.com/biolixiviacion/prontus_codelco/2011-02-18/091203.html
- C.L., Mantell (1963). Ingenieria Electro-quimica. Recuperado de: <http://qmcuagrm.blogspot.mx/2012/05/ingenieria-electro-quimica-c-l-mantell.html>
- David. (27 de septiembre de 2016). 911 Metallurgist. Obtenido de 911 Metallurgist: <https://www.911metallurgist.com/metallurgia/refinacion-electrolitica/>
- Edoc.tips. (22 de Enero de 2017). Edoc.tips. Obtenido de Edoc.tips: https://edoc.tips/download/refinacion-del-oro_pdf
- Elgueta, H. (19 de Noviembre de 2020). Metso. Obtenido de Metso: <https://www.metso.com/cl/blog/mineria/la-importancia-del-proceso-de-flotacion-de-minerales/>
- Garcia C., M C.; P. T. J R.; Moreno Casillas H A.; Campa Nuñez P. (2018). Geomimet. ISSN 0185-1314. Tecnológico Nacional de México, Instituto Tecnológico de Saltillo, Saltillo, Coahuila, México.
- Ortega, J., & G., C. (2016). Refinación electrolítica de estaño en celda Balbach-Thum. Revista Metalúrgica UTO, 38.
- Servicio Geológico Mexicano. (22 de Marzo de 2017). GOBIERNO DE MÉXICO. Obtenido de GOBIERNO DE MÉXICO: https://www.sgm.gob.mx/Web/MuseoVirtual/Aplicaciones_geologicas/Beneficio-y-transformacion--minerales.html
- Vera, M. (2007). Electroquímica. En M. Vera, QUÍMICA GENERAL (pág. 3). Corrientes: Médica Panamericana.

DIAGNÓSTICO DE RIESGOS LABORALES EN UN HOTEL EN LA ZONA HOTELERA DE CANCÚN QUINTANA ROO

U YA'AX K'AAJOLBI' TI' RIESGOS MEEYAJI' TI' JUMP'ÉEL HOTEL TI ZONA HOTELERA TU KAAJIL CANCÚN, QUINTANA ROO

¹ Luis Pat Tuz, luis.pattuz@istva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La Organización Internacional del Trabajo, estima que cada año alrededor de 317 millones de personas son víctimas de accidentes del trabajo en todo el mundo y 2.34 millones de personas mueren debido a accidentes o enfermedades en el ámbito laboral. Considerando que la prevención es la clave para la mejor seguridad y salud en el trabajo por ello se planean estrategias para eludir accidentes y enfermedades laborales.

El sector hotelero necesita más personal de trabajo para que este pueda operar y que genera una gran demanda laboral e impulsa un gran desarrollo socioeconómico y mejoras de la calidad de vida de las personas, por otra parte trae consigo la gran influencia de turistas a nivel nacional como internacional, a raíz de esto se producen problemas de riesgos laborales y de salud ocupacional relativos a los diferentes puestos y áreas de trabajo que afectan la integridad física y de salud de los que laboran y se hospedan en ellos. El objetivo principal es evaluar los riesgos laborales y de salud ocupacional de un hotel de la zona hotelera de Cancún Quintana Roo para proponer un Programa integral de Prevención de Riesgos laborales. Se considera un tipo de investigación descriptiva, se utilizarán métodos de recolección de datos como los cuestionarios y la observación. El proyecto se realizará en un lapso de un año. Los resultados esperados para la realización de este proyecto son identificar los factores de riesgo que existen en el hotel, dar a conocer los factores y sitios de riesgos a la empresa y generar un programa de prevención de riesgos laborales.

PALABRAS CLAVE

Ocupacional
Riesgo
Salud
Siniestralidad

KOOM T'AAN

Le' Organización Internacional ti Trabajo, ku ya'alike' ti' jump'éel ja'abo'obe' ti' u ya'abile' 317 wíiniko'obe' victimaso'ob ti uuchul loobti'o'ob tu meeyajo'ob ti tu' laakal yook'ol kab yéetel 2.34 millones wíiniko'obe' ku kiimilo'ob tu' yo'osal loobil wa' k'oojanil tan u meeyajo'ob. Le meetike' tuune' ch'a'a tuukulbi' le prevención bey clave'i tia'al u kaananta'al yéetel seguridad tak tooj óolal tu meeyajo'ob, le meetike k'a'anaan u meeyajta'al estrategias tia'al ma' u jach yuuchul loobil yéetel k'oojanil te meeyajo'.

Le' sector hotelero k'a'abet ti' u jeel meeyajo'ob tia'al meeyaj beyo u paajtal u meeyaj yéetel utsil, yéetel xaan u k'aabetaal demanda ti' meeyaj yéetel ku meetik u yaantal jump'éel desarrollo socioeconómico yéetel utsil kuuxtal le wíiniko'obo', tu jeel tuune' tu taasal tu yéetel u taal le taanxikaajalo'obo' ti' nivel nacional yéetel internacional, ti' le jeela ku ta' u k'aasil riesgos ti le meeyajo' yéetel ti' k'oojanil tia'al le taanxe meeyajo'obo yéetel áreas ti le meeyaj ku ts'a'ik k'aasil ti' le integridad física yéetel ti' tooj óolal tia'al le maax ku meeyajo'obo' yéetel le ku yaantalo'ob teelo'. Ba'ax taak u kaaxta'ale' leete' u p'iisil le riesgos ti meeyaj yéetel tooj óolal ti le hotel te' zona hotelera tu kaajil Cancún, Quintana Roo tia'al u meetk'ajal jump'éel programa integral tia'al prevención ti riesgos le meeyaj.

TAAN T'AANIL

Meeyaj
Riesgo
Tooj óolal
Siniestralidad

¹Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante

²Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente

Le meetike ch'a'ak'aj le meeyaj kaaxanbil descriptiva, tu'ux ken ch'a'abak métodos tia'al u ta'akal datos je'en biix le k'aatchi'i'obo' yéetel le paakat. Le meeyaja yaan un meetk'ajal ti' jump'él ja'ab. Le ba'ax ku kaaxtalo' leete' u beeytal u wíilaj le factores ti' riesgo yaan te hotelo', yéetel u ts'aabal k'aaajotbil le factores yéetel kuuchilo'ob tu'ux yaan riesgos ti le nojoch kuuchil meeyajo' yéetel u kaaxta'al jump'él programa ti' prevención ti u riesgosi' meeyaj.

I. INTRODUCCIÓN

En el sector hotelero las principales causas de accidentes que ocurren es la rapidez con la que se trabaja en el sector turístico, se acapara un 46.5% de siniestros laborales, la distracción, cansancio y fatiga en un 13.4% (Hotelsur,2009). En España la siniestralidad del sector hotelero se califica de media, con un porcentaje de anual de accidentes del 18.3%, en frecuencia los mayores daños son causados en las manos, cuellos, brazos y piernas. En restauración se destacan los problemas relacionados al mantenimiento con un porcentaje de un 15.6% y en el resto se deriva del alojamiento, entre los principales problemas de distracción y falta de atención en un 29.5% (Hotelsur,2009).

Orozco (2019) menciona que en México “El sector de la construcción y el hotelero siguen continúan siendo las industrias con mayor número de accidentes y enfermedades laborales. En la construcción las caídas de altura son los principales accidentes que reportan más atenciones hospitalarias, Mientras que el sector hotelero, reporta muchos traumatismos en manos y pies por la realización de movimiento repetitivo y el cargar objetos pesados”.

Según Orbe (2018), gerente de prevención PANAMA JACKET RESORT CANCUN en su entrevista con la revista SEGURITI LATAM, menciona porque es importante la seguridad en un hotel, en esto se deriva a los viajeros tener una mayor tranquilidad y una experiencia inolvidable al sentirse seguros en estancia en el lugar y volver a visitarla al igual a si poder recomendarla, así los turistas toman en cuenta el liderazgo del personal como también la función de la vulnerabilidad del inmueble de las instalaciones, los planes de contingencia y emergencia para cada situación que se presente.

El diagnóstico, la evaluación y prevención de riesgos laborales en un hotel evita el costo innecesario en la empresa, así como tener una buena imagen del hotel, al hacer cambios y mejoras en las instalaciones y así evitar accidentes que dañen la reputación e imagen del mismo.

Realizar la evaluación de riesgos es importante para evitar situaciones donde se generen incendios, inundaciones, apagones, disturbios, entre otros peligros y todo lo que afecte en él, es importante tener un plan de riesgos y mejorar los estándares de calidad y la reducción de costos de accidentes y gastos en mantener la seguridad (Discovery,2016).

El objetivo de este proyecto es evaluar los riesgos laborales y de salud ocupacional en un hotel de gran turismo en Cancún Quintana Roo con base a las normas ISO 45001.

II. METODOLOGÍA

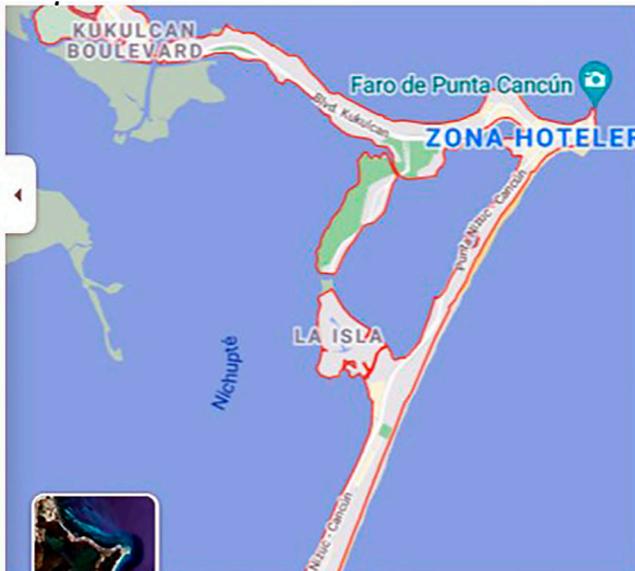
El tipo de estudio para este proyecto es descriptivo, por lo que se consultaron diferentes fuentes de investigación, así como entre una variedad de bibliografías para comparar resultados a fin de llegar a un resultado concreto para llevar a cabo una evaluación, este tipo de estudio permite identificar características del universo de investigación. El cual permite un mayor entendimiento de la situación de estudio en el diagnóstico de riesgos laborales, y describiendo cada rol de trabajo de las instalaciones.

Según Arias (2006) el método descriptivo, pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre variables a las que se refieren, menciona “La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (párr.5)

Este proyecto se realizará en un hotel de gran demanda turística en la zona hotelera de Cancún Quintana Roo (Ver Figura 1).

Figura 1.

Mapa Zona hotelera de Cancún Quintana Roo.



Nota: Google maps. (2021).

Se determinará una muestra de estudio para trabajar con el personal del hotel, como personal admirativo, de limpieza entre otros.

La muestra se determinó en relación a la información presentada en la Tabla 1 y Ecuación 1. Para realizar las entrevistas y encuestas es de un aproximado de 30 personas basada de una población de 150 personas entre las cuales se integran los huéspedes.

Tabla 1.

Cálculo de la muestra para encuesta.

Z	1.96
Z ²	3.8416
N	150
p	0.9
q	0.1
E	0.01

Ecuación 1

$$n = n = \frac{z^2(p \cdot q)N}{e^2(N-1) + z^2(p \cdot q)} = 30.23$$

Para la elaboración de este proyecto se usarán como métodos de investigación la observación y los cuestionarios. La técnica de colecta de información será las entrevistas para el personal directivo, encuestas para el personal administrativo y de mantenimiento, listas de verificación para el cumpli-

miento de la normatividad en materia de seguridad e y salud ocupacional y bitácora de observación para el seguimiento de los sistemas de Gestión relacionadas a la seguridad e higiene laboral.

El procedimiento principal es utilizar la metodología de la norma La Norma ISO 45001-2018 el cual es la primera norma internacional que determina los requisitos básicos para implementar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, que permite a las empresas desarrollarlo de forma integrada con los requisitos establecidos en otras normas como la Norma ISO 9001 (certificación de los Sistemas de Gestión en Calidad) y la Norma ISO 14001 (certificación de Sistemas de Gestión Ambiental) (FREMAP,2018)

El procedimiento de la norma es el siguiente:

Enfoque del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo aplicado en el documento que se basa en el concepto de planificar, hacer, verificar y actuar.

Para la recopilación y manejo de los datos obtenido en encuestas y entrevistas se manejarán tecnologías de la información estadísticos softwares como lo son Word 2010 para la elaboración y descripción de los datos como Excel 2010 y IBM SPSS Statistics software estadístico que permite analizar y llevar a cabo pruebas de hipótesis que permite entender mejor los datos obtenidos y obtener conclusiones precisas (IBM,2021).

Para este estudio se llevará a cabo en un plazo de un año dentro de la empresa.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados esperados en este proyecto son:

Identificar los factores de riesgo que existen en el hotel, dar a conocer los factores y sitios de riesgos a la empresa con base al diagnóstico de los resultados de la aplicación de las técnicas y métodos para tomar decisiones que desmullan los riesgos.

Reducir gastos económicos al hotel, en el pago de multas, sanciones en el funcionamiento del mismo.

Dar al hotel una buena imagen en calidad de seguridad laboral, para la atracción de más turistas en el buen servicio y de la seguridad en estar en un lugar confiable.

Confianza y seguridad en la realización de labores de los empleados.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La presente investigación es pura por lo que aún no se ha aplicado para tener una noción más clara sobre ello , en estudios anteriores hechos por distintos autores se implementan gestiones de seguridad y salud en el trabajo pero el trabajador no cuenta con un procedimiento donde sea el gestor de sus propios riesgos , por ello se busca desarrollar también una cultura de prevención de riesgos y de igual manera cam

biar las aptitudes y comportamientos que estos generan, también cabe resaltar que los riesgos también ocurren en el mal manejo de los equipos que manejan los trabajadores y esto genera una gran baja de productividad eficiente dentro de la empresa, los riesgos laborales en salud ocupacional están siempre presentes en todas las labores de los empleados por ello se implementan acciones y/o planes para poder disminuir estos problemas que ayudan en el funcionamiento de las empresas, por lo cual se espera que mediante este proyecto se puedan tener grandes resultados tanto económicos como sociales, que la empresa sea un lugar seguro tanto para los trabajadores en sus actividades como en las instalaciones donde están los huéspedes, que la empresa tenga una buena imagen en calidad de servicios, los retos en la realización de este proyecto en lo particular para mí fue de gran interés hacer y saber más acerca de este tema, en la investigación y también en la formulación de diferentes propuestas de mejoras para ello.

Durante la pandemia los retos que se afrontan como estudiante es el poder salir a poder hacer las actividades de campo y mantener la salud del alumno y los que le rodean.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias (2006). Investigación descriptiva. Recuperado el 9 de mayo de 2021, de: <http://gerenciafinancieragrupo5.blogspot.com/p/investigacion-descriptiva.html>
- Discovery (2016). Gestión hotelera: ¿Por qué es importante la evaluación de riesgos en hoteles? Recuperado el 10 de abril de 2021, de: <https://www.gediscovery.edu.pe/blog/gestion-hoteler-a-evaluacion-de-riegos-hoteles/>
- FREMAP (2018). Guía para la implementación de la norma ISO 45001. Recuperado el 15 de octubre de 2021, de: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.diba.cat%2Fdocuments%2F467843%2F172263104%2FGUIA_IMPLEMENTACION_ISO45001.pdf%2F5da61652-f814-4aa7-9f45-01cf-8117c772&cflen=578461
- Google maps. (2021). mapa zona hotelera de Cancún Quintana Roo. Recuperado el 24 de septiembre de 2021, de: <https://www.google.com/maps/place/Zona+Hotelera,+Cancun%3%BA,+QR./@21.1295098,86.7678653,13z/data=!4m5!3m4!1s0x8f4c29ac422009f9:0x2e673144d65c853f!8m2!3d21.1347621!4d-86.7461357>
- Hotelsur (2009). Las prisas y principales accidentes del sector turístico. Recuperado el 30 de abril 2021, de: https://www.hosteltur.com/63471_prisas-principal-causa-accidente-sector-turistico.html
- IBM (2021). Integre Big Data con IBM SPSS software. Recuperado el 12 de octubre de 2021, de: <https://www.ibm.com/mx-es/analytics/spss-statistics-software>
- Orbe (2018), ¿Es importante la seguridad en un hotel? Recuperado el 15 de mayo de 2021, de: https://www.segurilatam.com/seguridad-por-sectores/turismo-y-ocio/es-importante-la-seguridad-en-un-hotel_20181119.html
- Orozco (2019). Construcción y hotelería, sectores con más accidentes laborales. Recuperado el 26 de mayo de 2021, de: <https://www.meganoticias.mx/tepic/noticia/construccion-y-hoteleria-sectores-con-mas-accidentes-laborales/74645>

LA EDUCACIÓN HÍBRIDA COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPARTICIÓN DE LOS CONTENIDOS EN LA PRIMARIA

LE XOOK HIBRIDO BEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA UTIA'AL U TS'ÁABA CONTENIDOS TI PRIMARIA

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com.mx

² Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

³ Adriana Verónica Dzul Cupul, Adriana.dzul@normaljuandediosrh.com

⁴ Nelvi Liliana Chan Uc, nelvi.chan@normaljuandediosrh.com

⁵ Matilde Baas Cahum, matilde.bass@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

Las repercusiones provocadas por la pandemia y las necesidades de reajuste del proceso educativo por las medidas establecidas por el distanciamiento social, han hecho que la escuela busque alternativas que adaptadas a los espacios de desarrollo de implementación permitan lograr la certeza de la pertinencia de los servicios que esta otorga, considerando en todo momento las condiciones y recursos con los que cuentan los alumnos en sus diferentes contextos, así como el mutuo acuerdo con los padres de familia a fin de lograr que sus hijos adquieran las competencias requeridas de acuerdo al nivel de estudio que se encuentran cursando.

La educación híbrida o aprendizaje híbrido, hasta antes de la presencia de la contingencia sanitaria por el Covid se le daba el nombre de blended learning, que significa aprendizaje mixto o semipresencial, es un modelo que amalgama en su desarrollo en dos formas de trabajo docente: presencial y virtual.

La modalidad híbrida como aprendizaje lo que busca es complementar la enseñanza en el aula, la cual se ha estado proporcionando a través de manera intercalada tanto presencial como no presencial, sin tener que volver a visitar el contenido constantemente en línea. Las opciones son infinitas e independientemente de cómo se proporcione la educación híbrida, los beneficios son ilimitados.

Por ello se busca generar una nueva forma de aprendizaje. Es decir, estrategias didácticas de instrucción que entreteteje elementos de la clase presencial y el aprendizaje en línea. Donde se busca aprovechar las posibilidades que ha abierto la educación para darle a cada alumno una experiencia más personalizada y de acuerdo a sus necesidades llevándolos a un proceso de enseñanza-aprendizaje más enfocado, dado que las tareas y aprendizajes de los alumnos son indispensables.

KOOM T'AAN

Le repercusiones provocarta'ab tumen le pandemia yéetel e kajtalo'ob tu meyajtaj u k'eexel le u meyajil u kúuchil xook men yanchaj le distanciamiento ti tu lakalo'o, bey tuno e je'ela' ts'o'ok u meentik u kaxtik e najil xook u alternativas u tial e kansajo', tial u lograntale', considerarta'ab le kúuchilo'ob ma'alo'ob tial u implementación bey xan cha'ab na'atil tial áantajo'ob ti táan bey nu'ukulo'ob yanti' e xooknalo'ob yaan tu jejeláas kaajnal'on, bey tun u mutuo mok't'áan yéetel le yúumo'ob ch'i'ibalil tial u kaxta'al u lograntaj le competencias ku kaxtal ti' le xook lu'umo'oba ku xookol men le xooknalo'ob

PALABRAS

CLAVE

Estrategia didáctica
Educación híbrida
Enseñanza
Aprendizaje

TAAN T'AANIL

Estrategia didáctica
Educación híbrida
Enseñanza
Aprendizaje

¹ Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia /Docente
^{2,3,4} Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia/Estudiante

Le xook hibridao' ku kaxtik u complementartik le xook' k'eexpajo ich u kuchilo'obo', le betike' e je'ela' ku ya'alaltie' kambal xaak'a'an, u k'aat u ya'ale, xook ku tsa'abak taan xooknalo'ob wa ma', le betike u meyaj k'aansaje' ka'ap'eel je'ejelasil taan xoknalo'ob wa ti' linea.

Le betike' tan u kàaxtal u jèejelasil u tsaabal yéetel u kanaltaj e xooka', jen bix u kaxtal u nukulil tial e kansajo' tan xooknalo'ob wa naach ka'ansaj ti ,tial ma' u yàantal u widàatal le kansajxooko'ob sansamal ku meyajo'ob ti' nach xook. Keex le opcionesoba' ku ts'ako' ya'ab yéetel independientementee u bix u proporcionartik le xook híbridao, u beneficiosobe' jach p'iistak.

Tuméen beyo' ku kaaxtal jump'éel túumben bix k'aabet kaanbal, yéetel jeelas meyaj yo'osal in kàan-siko'on le xook presencial yéetel le je'elo'oba' ti' internet. Tu'ux ku kaxtik Ka u aprovecharko'ob le posibilidades baàlo'ob ku pi'ik'a'tik le xooka' utia'al ts'a ti' le xooknalo'ob kaanbal jujuntuul, yéetel ti' u kajtalo'ob ichil utial u bisiko'ob le jump'éel tuukula' ka'ansij yéetel u kaniko'ob dado ti' le tsibo'ob yéetel u tial u kàanko'ob jejeelas bàalo'ob.

I. INTRODUCCIÓN

A finales del mes de diciembre de 2019 se empiezan a registrar algunos casos de neumonía de origen desconocido en pacientes procedentes de Wuhan provincia de Hubei (China), por lo que hasta el mes de enero de 2020 se determinaron las causas de una nueva cepa de virus perteneciente a la familia Coronaviridae que tiene tropismo por las células del epitelio respiratorio y que al igual de cepas como la SARS (Síndrome respiratorio agudo grave por sus siglas en inglés). A pesar de esto en México y en otros países nunca se tuvo una plena conciencia de la gravedad de la situación; por lo que la proliferación y expansión del virus hasta su llegada y sus complicaciones, provocó un gran desconcierto no sólo en la esfera política y la población sino también en los servicios de salud y personal del mismo.

Por lo que la única manera de contención o control y mitigación fueron en primera instancia la restricción y movilidad en las fronteras, el cierre de establecimientos públicos incluyendo las escuelas, y el aislamiento temporal de la población en sus casas.

Como se sabe la escuela es el sitio donde los niños acuden de manera diaria a aprender nuevos conocimientos y adquirir por ende las competencias que les permitan desarrollarse para mejorar su subsistencia, es decir, lugar donde los niños y estudiantes departen, conviven y realizan el mejor de sus esfuerzos para adquirir los aprendizajes esperados que el maestro les enseña. Sin embargo, actualmente la sensación de que la escuela se perdió se manifiesta con la falta de concurrencia al sitio destinado para la realización de las sesiones de clase y lo que es más la falta de interacción presencial del maestro con los alumnos desde el 19 de marzo de 2020, por lo que el campo educativo se vio afectado, trastocado en este sentido severamente por implicaciones sanitarias propias de la forma de impartición de los contenidos temáticos y el intercambio e interacción en el aula.

Dada la afección que la población sufrió, los gobiernos establecieron que las actividades educativas correspondientes al curso 2019-2020 determinaron como medio de comunicación el uso del aula virtual, por medio de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), siendo la solución más viable en primer momento para preservar la salud y favorecer la formación continua de los alumnos con estrategias didácticas que fueron desde la interacción de docentes y alumnos, (Landeros, J. A. 2021).

Entonces para el curso 2021-2022 aunque el inicio fue virtual se estableció de antemano que se trabajaría de manera híbrida, unos días de manera virtual y otros de manera presencial, es decir, la integración de clases presenciales y clases en línea (sincrónicas y asincrónicas). Donde el docente tuvo la posibilidad de interactuar periódicamente con los alumnos de manera presencial y virtual; llevándolos a formar parte del mismo sistema de aprendizaje. Por lo tanto, el modelo educativo híbrido, ofrece bondades. Permitiendo un uso eficiente de la infraestructura, por ejemplo, la ampliación de la cobertura educativa, pero mucho más importante, el otorgar al estudiante una mayor libertad de configurarse un traje a la medida en su proceso de aprendizaje. (Rama, 2021)

Planteamiento

Con base en una perspectiva de investigación historiográfica que se sostiene desde la descripción analítica y densa (Geertz, Clifford, 1997), el presente trabajo denominado La educación híbrida como estrategia didáctica para la impartición de los contenidos temáticos, desarrollado por alumnos de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, en la Escuela Primaria Benito Juárez García de la comunidad de Hunuku, Temozón, Yucatán, se anuda en el concepto de larga duración de Braudel (1999), construyendo una urdimbre, de los procesos y prácticas cotidianas acerca de la funcionalidad de

los servicios educativos que la escuela otorga a los niños, adolescentes y jóvenes, con las alternativas didácticas de los sistemas estructurales y simbólicos que en el ámbito docente buscan la pertinencia y la corresponsabilidad de las estrategias que enmarcan las actividades con los aprendizajes esperados. Y valdría la pena decir que la historia es un equilibrio entre el desafío y la reflexión de la afección, así como la intensidad de la respuesta que está conscientemente requiere, es decir, el análisis del problema, la reflexión sobre el mismo, la trama, el significado y las búsquedas de alternativas didácticas (Ruiz Doménech, 2020).

A nivel epistemológico el trabajo utiliza recursos metodológicos que se analizan desde la perspectiva de la Antropología Social, y la Etnografía y la alternativa de estrategias didácticas (Bertely Busquet, 2007). En este sentido se puede decir, que el aula es un microcosmos donde convergen de manera diferenciada y múltiple diferentes percepciones, valoraciones y creencias en torno a lo que implica ser maestro y enseñar pertinentemente.

Justificación

Desde su aparición, la escuela, las orientaciones filosóficas y el trabajo didáctico en el aula que delinean su actuar se han ajustado con el paso del tiempo a las diferentes situaciones adversas que afectan u obstaculizan el aprendizaje de los alumnos; estas pueden verse por su manifestación e impacto en el desarrollo del proceso enseñanza aprendizaje, porque afectan el quehacer docente y la vida misma dentro de la institución escolar y sus aulas. Sin embargo, y a este respecto se puede decir que los servicios educativos que la escuela otorga en cada una de las repercusiones que ha sufrido esta, se han visto reajustados cada vez que son interrumpidos o afectados por dichas causas.

La contingencia sanitaria provocada por la pandemia impuso una distancia física en los servicios educativos que la escuela otorga a los niños e impulsó nuevos procesos al promover un traslado de las formas presenciales a la casa en su modalidad de aula invertida, provocó formas mediadas por recursos electrónicos; sin embargo, la inseguridad o certeza de que si en realidad los niños estaban aprendiendo o no, si estos adquieren las habilidades y destrezas propias, para la adquisición de las competencias, dio la pauta para que el maestro buscara una nueva alternativa de trabajo docente: la educación híbrida.

En este sentido se puede indicar como mencionan algunas fuentes, que la escuela paso de los formatos de enseñanza presenciales a los formatos de enseñanza digitales, que en este contexto asumen formas donde se combinan lo sincrónico y lo asincrónico en entornos digitales, que se definen como educación híbrida (Rama, 2021).

Objetivos

Objetivo general

Determinar las estrategias didácticas para la impartición de los contenidos en la modalidad de educación híbrida

Objetivos específicos

Caracterizar las estrategias didácticas propias para la implementación híbrida

Ubicar los factores contextuales, de contenido de las asignaturas, de medios electrónicos y afectivos.

Reflexionar acerca de la pertinencia de la educación híbrida dadas las condiciones impuestas por la contingencia sanitaria y los resultados obtenidos por su implementación.

II METODOLOGÍA

En este estudio se pretendió identificar, analizar y determinar las estrategias didácticas para la impartición de los contenidos en la modalidad de educación híbrida. Por lo tanto, por su naturaleza se realizó una investigación descriptiva debido a que se detalló las situaciones que suceden en la escuela primaria Benito Juárez García con el fin de establecer las estrategias. Junto con ello se buscó especificar las características de la comunidad de Hunukú, Temozón, es decir mediante una medición, evaluación y recolección de datos sobre diversos conceptos, variables, aspectos, dimensiones o cuestiones, así cómo se recolectó información de cada una de ellas, para describir lo que se investigó (Hernández, Fernández, y Baptista, 2006). Puesto que su alcance fue únicamente descriptivo, enfocando sólo a las actividades realizadas en la primaria de la comunidad y fueron cualitativos, porque se determinaron factores que no se pueden medir estadísticamente.

En nuestro estado Yucatán, la modalidad del uso de las plataformas fue propia su implementación en el trabajo docente, en la capital del estado y las cabeceras municipales. Y valdría la pena mencionar que en los lugares donde no se contaba con estos recursos se adecuaron las estrategias al programa televisivo Aprende en casa, que se constituyó como otra modalidad de trabajo, aunque también estuvo sujeto al hecho de contar con este medio, por lo que, dicha estrategia predominó al igual que la anterior en lugares que disponían de este servicio o medio como recurso para tal fin.

Por esta razón, los maestros de los diferentes niveles implementaron y se las ingeniaron para realizar su trabajo en el aula, considerando en primer lugar las condiciones de sus alumnos; por lo que, en algunas poblaciones, principalmente en las comunidades rurales, en este caso la localidad de Hunukú los maestros trabajaron con mayor poder adquisitivo, a partir de la pandemia comenzaron a trabajar en plataformas en línea, en este caso el uso del WhatsApp. Aunque no se pudo generalizar esta forma didáctica de trabajo docente,

porque algunos padres de familia de bajos ingresos carecen de conexión a internet lo que impidió el desarrollo académico de los niños. Sin embargo, se puede decir, que esta es la primera vez en la historia de la humanidad en que se utilizan a gran escala las tecnologías digitales, para la realización del quehacer docente, especialmente entre personas físicamente separadas (Amador Bautista, 2020).

Por lo tanto, ante esta situación se tuvo diversos factores que apoyaron para recabar información importante, en esta nueva normalidad educativa, entre ellos un taller intensivo de capacitación docente, con la finalidad, de reflexionar acerca de las estrategias didácticas, para un regreso seguro a clases de manera híbrida.

Qué fue de provecho para la creación de estrategias educativas para el mejoramiento del proceso de enseñanza y aprendizaje de los actores educativos.

Con base a ello se tuvo el curso de consejo técnico escolar intensivo con la participación de todo el personal docente, junto con los docentes en formación de la escuela primaria Benito Juárez García. El CTE, fue de gran relevancia para reflexionar y conocer los protocolos, así como las estrategias para un regreso a clases seguro, en donde se incorporaron medidas de higiene y salud ante la modalidad híbrida, puesto que fue de gran importancia conocer más acerca de los protocolos de sanidad, junto con ello actividades emocionales con el fin de que los alumnos y docentes se sientan seguros tanto mental como físicamente en las aulas de trabajo.

Otro factor que se consideró necesario implementar para este estudio, fue la participación y opinión de los padres de familia, ya que se consideran los agentes primordiales para poder implementar esta nueva modalidad híbrida de clases, en ello se determinó como producto la estructuración de una entrevista con el objetivo de conocer el punto de vista de los tutores de cada alumno acerca de la nueva modalidad de estudios (clases híbridas), en la cual se analizó cuántos de ellos estaban de acuerdo a que sus hijos asistieran a clases de manera presencial o a distancia.

Con base a todo lo recabado los docentes en formación intervinieron con la oportunidad de estar por tres días de observación y ayudantía en la escuela primaria indígena Benito Juárez García, de la comunidad de Hunukú, Temozón, lo que en ello se pudo observar la decisión voluntaria de los padres de familia, es decir que, de 296 alumnos distribuidos en 12 grupos, únicamente asisten de manera presencial 25 alumnos, y con el resto de los estudiantes se trabajó en grupos de WhatsApp de lunes a jueves y en la modalidad presencial se trabajó los viernes con alumnos que aceptaron de manera voluntaria un regreso a clase seguro, así contando con el apoyo de los monitores o decuriones (que eran los padres de familia

que acudían a recibir la explicación de los contenidos temáticos, para después explicárselos a sus hijos a fin de apoyarlos y orientarlos en la elaboración de las actividades establecidas como producto de los contenidos temáticos explicados en los cuadernillos); cabe mencionar que los días lunes se hacía entrega de los nuevos cuadernillos y se recogían los elaborados de la semana terminante.

III RESULTADOS:

Como producto del diseño de estrategias y de su implementación, se puede decir que es cierto que la enseñanza en línea favorece el uso de contenidos, el aprendizaje cooperativo y el intercambio, y al mismo tiempo la individualización de la enseñanza aprendizaje.

En el caso de la didáctica implementada en esta modalidad se puede decir que el proceso implementado en la población, siguió una dialéctica que fue del saber teórico al saber enseñado (Díaz Corralejo, 2004); a este respecto no fue suficiente sólo hacer la planeación de la asignatura y la preparación de los contenidos temáticos, así como las estrategias a desarrollar, sino que se requirió el diseño de actividades que embonadas en la plataforma presupusieron situaciones reflexivas para el alumno, por lo que éstas en su impartición se hicieron más explicativas y retrospectivas por parte del normalista, de tal manera que impactaron intrínsecamente en el pensar del alumno para que este las realizara, de tal forma que se acercaron las actividades en corresponsabilidad a los aprendizajes esperados.

Algunos autores sostienen la situación imperante provocada por la pandemia que ha mermado a la población mundial, abrió una hendidura en las escuelas, para reflexionar sobre las estrategias didácticas adecuadas a implementar, dada la ruptura y abandono del espacio sacralizado para su realización: el aula escolar (Díaz Barriga, 2020). A este respecto la educación virtual y su ordenador integran entre sus recursos herramientas como textos, imágenes, videos, audios. El docente cumple funciones de facilitador, orientador, supervisor, moderador, examinador, motivador, evaluador e incluso técnico de soporte. En el caso de la localidad rural, el maestro optó por lo más simple, es decir:

- El programa Aprende en casa:

Es un programa de televisión educativo a distancia al que subyace un complejo sistema integrado de redes de telecomunicación, que en México atiende a una población de 30 millones de alumnos de educación básica (Amador Bautista, 2020). Dicha estrategia tiene como base los programas televisados apegados a los programas de estudio de cada nivel educativo.

El programa, supuestamente está organizado según la secuencia del plan y programa de estudio y los libros de texto correspondientes de cada asignatura, para cada grado escolar. En donde un aprendizaje esperado y la lección correspondiente del libro, implican varios contenidos específicos y actividades, las cuales se abordan en uno o más programas de televisión, la incongruencia en este sentido radicó en que los programas de televisión no siguen el orden de los contenidos temáticos del texto. Otras asignaturas se abordan por ciclos y las que no tienen libros han perdido su visualización como contenido en la televisión, aparte de que los temas con mayor complejidad no son considerados para su difusión, lo que de alguna u otra manera rompe con el orden gradual y sistematicidad de los contenidos temáticos.

En el caso de la escuela primaria Benito Juárez García de la comunidad Hunuku, Temozón, para impartir los programas de las diferentes asignaturas a distancia, los maestros de grupo, fueron ellos los que designaron los contenidos a ver con los alumnos tomando como base el Plan y Programas de estudio.

- Grupos formados de WhatsApp en el celular:

Se dio asesoría acerca de los contenidos temáticos incluidos en forma de actividades complementadas con el diseño y confección de cuadernillos por parte de los maestros; posteriormente el titular de grupo pasó de manera semanal por ellos a la comunidad para reunir éstos y calificarlos; con relación a esta alternativa de trabajo docente, se requirió explicarle a los alumnos y porque no a los padres de familia como están estructurados dichos cuadernillos, con el fin de que por una parte no se perdiera el sentido de organización de los elementos que contiene normalmente la planeación (el inicio que hace las veces de presentación e introducción a la temática que se va a trabajar, el desarrollo que presupone la implementación de las orientaciones teóricas de manera práctica y el cierre que establece la síntesis de la temática y las formas de evidenciación práctica evaluativa).

El valor en la confección del cuadernillo radicó en la consideración de las instrucciones de manera detallada de las actividades a realizar por los niños para la ejecución de las tareas o ejercicios que a manera de evaluación adecuada a los mismos permitió constatar la elaboración pertinente por parte de los alumnos, esto es, para acercar las actividades a los aprendizajes esperados; los niños que no cuentan con celular o medios de comunicación se apoyaron en sus compañeros de comunidad para la elaboración de las tareas.

- Entrega de cuadernillos semanales

Los padres de familia que no aceptaron que sus hijos asistieran a la escuela de manera presencial. En esta modalidad se siguió el orden de los contenidos temáticos y su correspondencia con los libros de texto de los mismos, en esta modalidad no hubo grupo de WhatsApp porque los padres carecen de celulares, y solamente se hizo con ellos las clases presenciales y para la elaboración de las actividades se confeccionó el cuadernillo el cual se elaboró de manera similar que al de la anterior modalidad, la característica primordial es que los alumnos de este tipo de estrategia viven en la comunidad en condiciones más aisladas y marginadas sin ningún tipo de servicio. Dicho cuadernillo el maestro lo lleva al inicio de la semana, así como recolecta aquellas tareas que se entregó la semana anterior.

Cierto es que, la implementación del trabajo docente virtual en medios electrónicos implicó cambios bruscos y drásticos en los hogares en donde se trasladaron las actividades escolares. Y en general en las actividades familiares, lo que a su vez generó conflictos entre ambas instituciones sociales: la escuela y la familia; sobre todo en lo referente al papel que desempeñarían cada una y los aportes de la escuela en la formación académica de los alumnos y al desarrollo y adquisición de las competencias.

- Educación presencial

De manera presencial las estrategias didácticas que se implementaron fueron: en primer lugar la utilización de espacios abiertos como aulas al aire libre: con pizarras y escritorios portátiles, en donde los maestros y alumnos ocuparon los jardines con sus respectivos equipos de protección y cumpliendo las estrictas medidas sanitarias (cubre bocas, gel, sanitizante) (Dalben, Andre 2020); donde las estrategias didácticas de implementación fueron similares a las formas normalmente utilizadas por los maestros cuando las escuelas laboran de manera habitual. Este modelo fue utilizado híbridamente donde un día de la semana se usó de la forma antes explicada y la otra por medio del grupo de WhatsApp o a través de los cuadernillos.

- Tutoría de grados y grupos

Otros grupos implementaron presencialmente una modalidad similar al que propone el programa de tutoría de grados y grupos focalizados rotantes: este modelo presencial se dio en el salón de clases con cinco alumnos a lo mucho durante

un espacio determinado de horas (1.5 horas a lo máximo) de tal manera que cada maestro atendió en un día en tres horas y media a quince educandos, cada uno de ellos con equipos de protección (cubrebocas, gel, sanitizante) y las medidas preventivas adecuadas; estos alumnos recibieron de los maestros la explicación de los contenidos temáticos de forma más intrínseca y personal.

- Educación intercalada

Otros maestros implementaron una modalidad híbrida con su grupo, en donde unos días fue presencial con grupos de 4 a 5 alumnos en el salón de clase (siguiendo todas las medidas sanitarias establecidas) y otros sean a distancia de manera virtual (Solera, 2020), dado lo repetitivo que presentan las conductas de los niños. A este tipo de aulas en el viejo continente se les conoce con el nombre de aulas burbujas o burbuja danesa (Lizardi, 2020).

- Rotación de grupos y secciones

Otro de los modelos utilizados fue el focalizado de rotación de grupos y aparatos: este modelo presencial consistió en la asignación de días de determinados grupos y secciones para que asistieran a la escuela (para ello se asignó a los grados de primero, segundo, y tercero) para un día determinado utilizando todos los salones y espacios abiertos disponibles en las instalaciones de la escuela para recibir las clases de manera presencial y bajo las estrictas medidas sanitarias establecidas por las autoridades, durante tres horas recibieron didácticamente la instrucción de los contenidos temáticos; y lo mismo con los demás grados (cuarto, quinto y sexto). De esta manera durante toda la semana los niños tuvieron clase y de manera más interactiva, con respecto a sus ritmos de aprendizaje. La realidad socioeducativa en este sentido exigió evaluar el desarrollo del alumno desde el punto de vista afectivo, dada la necesidad de su sentido de inventiva y creatividad.

- Alternancia de grupos y grados

También se implementó híbridamente el modelo de alternancia de grupos y grados: en este modelo de manera presencial en el primer día de clases asistieron los grupos de primero a tercero en sus secciones que ocuparon espacios abiertos o los diferentes salones disponibles de tal manera que en el salón de clase permanecieron a lo mucho cinco alumnos correspondientes a un grado los cuales tomaron clase durante tres horas hasta retirarse a las diez, las estrategias que se utilizaron fueron similares a las que se implementaron cuando la escuela funcionaba de manera normal; al día siguiente asistieron

los grados restantes (cuarto, quinto y sexto), En los dos días subsiguientes se laboró con los grupos de manera similar a los primeros días, y el último se implementó de manera no presencial o para reforzamiento de los aprendizajes con alumnos que requirieron atención de manera específica.

- Monitores o decuriones de instrucción

Por otro lado en algunos casos relativos a los alumnos que se les complejizaron las temáticas se implementó el uso de monitores o decuriones de instrucción, este es un término utilizado durante la educación lancasteriana (México 1790-1890) que consiste en que familiares o padres de familia de la comunidad se contactaron con el maestro titular de grupo para recibir las explicaciones e instrucciones de cada asignatura y contenido temático respectivo en cuestión y hacérselos llegar reproduciendo las explicaciones de los mismos a los niños de la comunidad. La ventaja que se tuvo a este respecto, radicó en el hecho que por ser de la comunidad hay más confianza para con él para la participación de la búsqueda de los contenidos temáticos.

IV CONCLUSIONES:

Se puede decir que las estrategias en diferentes ambientes facilitan los procesos educativos de transmisión y apropiación del conocimiento utilizando una gran gama de recursos y materiales que despiertan más el interés de los alumnos y hacen de la clase algo más emotivo. En este sentido la educación está marcada por un proceso de diferenciación institucional y pedagógica que se retroalimenta también con diferenciaciones de modalidades y de tipologías institucionales.

Es evidente que la contingencia sanitaria por el Covid-19 afectó nuestras actividades que normalmente se realizaban de una determinada forma, rompiendo en este sentido con el espacio sacralizado donde los niños se forman académicamente para prepararse para la vida y tener una formación académica que les permita superarse para tener mejores opciones de vida. Ello llevó a buscar estrategias didácticas basadas en modalidades que consideraran las condiciones de vida y recursos de los alumnos, a este respecto la educación híbrida.

Esta educación híbrida sincrónica tanto asincrónica implica cambios significativos en las pedagogías, currículos de regulación y aseguramiento de la calidad, así como de gestión de inversión y de roles técnicos docentes, acelerando tendencias que convergen hacia una educación digital (Rama, 2021).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

Dalben, Andre, (2020) Como fue el regreso hace cien años en medio de una pandemia similar a la de Covit 19, 12 de septiembre <https://www.eluniversal.com.mx/mundo/como-fue-el-regreso-clases—hace-100-años-en-medio-de-una-pandemia-similar-la-de-covid-19>

Díaz Barriga (2020) La escuela ausente, la necesidad de replantear su significado.

Díaz Corralejo, (2004) Aportaciones de la Didáctica de las lenguas y las culturas. En Vademécum para la formación de profesores.

Hernández Samperi, Roberto; Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio ; María del Pilar (2006) Metodología de la Investigación , Sexta Edición Mc Graw Hill.

Geertz, Clifford, (1997) Interpretando las Culturas. Ed. Gedisa

Ho F, Deng y Li W. (2020) Coronavirus disease <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.02.017>

Lizardi, Fernando, (2020) Modelo burbuja o burbuja danesa. Ed Universidad Panamericana.

Landeros, J. A. (2021). El aula virtual como estrategia didáctica en un mundo transformado por el Covid-19. Revista RedCA, 3(9), 41-60.

Rama, Claudio (2021) la nueva educación híbrida en Cuadernos de Universidades. Ed. Unión de Universidades de América latina y el Caribe, A.C.

Ruiz Doménech, José Enrique (2020) El día después de las grandes pandemias (de la peste bubónica al coronavirus. Ed. Taurus.

Solera, Claudia. (2020) Urgen a Clases en las aulas, piden analizar opciones. En Excelcior 28 de septiembre <https://www.excelsior.com.mx/nacional/urgen-a-clases-en-las-aulas-piden-analizar-opciones/1408178>

INTERNET Y EDUCACIÓN PRIMARIA EN TIEMPOS DE COVID-19

INTERNET YÉTEL EDUCACIÓN PRIMARIA TE' K'IINO'OBA' COVID-19

¹ Ingrid Lisset Xoo Balam, ingrid.xoobalam@itsva.edu.mx

² Lili Mercedes Diaz Cupul, lili.diazcupul@itsva.edu.mx

³ Marcos Abraham Caamal Tzuc, marcos.caamaltzuc@itsva.edu.mx

⁴ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

⁵ Rusell Renan Iuit Manzanero, rusell.im@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La pandemia por Covid-19 ha generado muchos cambios y dificultades en todas las partes del mundo, sin embargo, se puede decir que los lugares más afectados académicamente son las comunidades rurales ya que muchas veces no cuentan con el servicio de internet para continuar sus estudios en línea. Una de las comunidades más afectadas en este ámbito es la comunidad de Dzalbay, Temozón, Yucatán donde los alumnos de la primaria Emiliano Zapata y sus familias han tenido dificultades, porque no contaban con el servicio de internet y no podían utilizar las herramientas digitales necesarias por desconocimiento de las mismas, de tal manera que realizar y enviar las tareas en línea se les hacía difícil tanto a los padres de familias como a sus hijos estudiantes.

El objetivo de este proyecto fue brindar a la comunidad de Dzalbay la infraestructura y el servicio de internet de manera gratuita, posteriormente capacitar en el uso de las TICs a los padres de familia, los estudiantes e incluso a los docentes de la escuela, para facilitar sus actividades escolares. Por otro lado, se pretende determinar si durante la pandemia por COVID-19 el servicio de internet impacta positivamente o negativamente a las familias de los alumnos. Los avances más significativos hasta el momento son los siguientes; se ha definido correctamente los puntos del enlace y se realizó la simulación de interconexión de las antenas en el software AirLink, de igual forma se configuraron las antenas, se instalaron las antenas a las torres correspondientes y finalmente se obtuvo una conexión de 10 Mbps.

KOOM T'AAN

Le pandemia tumen Covid-19 ts'o'ok jach ya'ab cambios yétel toopo'ob ti' tuláakal le tu'ux yóok'ol kaab, ba'ale' u páajtal u ya'ala'ale' u le tu'ux asab afectados académicamente le le kaajo'obo' rurales ts'o'ok u ya'ab Óoxten ma' kisbuts' le mayaj internet utia'al táanil u xook ti' internet ichil. Jump'él le kaajo'obo' asab afectadas ti' le xoknalo'obo' jach u kaajil Dzalbay, Temozón, Yucatán tu'ux le alumnos le p'iskaambal Emiliano Zapata yétel u familias lelo'oba' ts'o'ok toopo'ob, tuméen ma' contaban yétel le mayaj internet yétel ma' podían utilizar nu'ukulo'ob digitales k'a'abeto' tumen desconocimiento u le meyaj'ob, u tal bix ken a u yétel túxtilk le tareas ti' internet ichil u ti' leti'ob tin betaj talam tuuku-lo'oba' ti' le yúumo'ob familias bey u paalal xooknalo'obo'.

PALABRAS CLAVE

Aprendizaje
Educación
Internet
TICS

TAAN T'AANIL

Meeyaj
Riesgo
Tooj óolal
Siniestralidad

*1,2,3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Estudiante
4,5 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Docente*

U le tsol bin u ts'aik ti' u kaajil Dzalbaj meyaje' yéetel le mayaj internet u kin tuukul gratuita, posteriormente capacitar ti' u búukinta'al le TICs ti' le yúumo'ob ch'i'ibalil, le xooknalo'obo' yéetel páajtal in docentes le najil xooko', utia'al facilitar u ku escolares.

Ba'axten otro lado, u pretende determinar wa ichil le pandemia tumen COVID-19 le mayaj internet talamil ti'ob positivamente wa negativamente le familias láakal.

Le avances asab significativos tak u súutukil le le je'ela'; U ts'o'ok definido belil le ti'its le enlace yéetel u beetajo' le ba'axo'ob interconexión le antenas ti' le software AirLink, beyli'obe' bix u configuraron le antenas, ku instalaron le antenas ti' le torres tu yo'osal yéetel finalmente ku obtuvo jump'éeel conexión 10 Mbps.

I. INTRODUCCIÓN

Con el proyecto denominado Internet y educación primaria en tiempos de covid-19, se implementó la infraestructura y el suministro del servicio de internet para ayudar en la adquisición de habilidades en el uso de las TICs, en los estudiantes y padres de familia de la escuela primaria Emiliano Zapata de la comunidad de Dzalbaj, Temozón.

En la actualidad, los alumnos siguen estudiando en línea, se puede mencionar que muchas de las comunidades pertenecientes a la etnia maya como la comunidad de Dzalbaj no contaban con el servicio de internet por lo que a los alumnos se les complicaba aprender o cumplir con sus obligaciones escolares en línea. Por tal motivo, se decidió implementar el proyecto Internet y educación primaria en tiempos de covid-19 en la escuela primaria Emiliano Zapata de la comunidad de Dzalbaj, Temozón, Yucatán, México. Para lo cual se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo impacta la integración del servicio de internet gratuito en la economía familiar, y en las habilidades en uso de las TICs, a los tutores de los niños y/o niñas estudiantes de primaria de la escuela Emiliano Zapata, en la comunidad de Dzalbaj, Temozón, en el ciclo escolar 2021-2022?

Con este proyecto y mediante capacitación en el uso de las TICs, se ayudará a adquirir habilidades para el uso correcto de las TICs en los padres de familia y de los estudiantes, lo que les permitirá realizar la búsqueda de información adecuada y también lograr un mejor aprendizaje de los padres y de los estudiantes de la primaria Emiliano Zapata perteneciente a Dzalbaj. Los objetivos específicos de este trabajo son:

- Determinar y ubicar los puntos a enlazar.
- Utilizar herramientas de simulación.
- Determinar estructuras (según sea el caso) y planificar el enlace.
- Determinar el modelo de las antenas a utilizar, basándose en los requerimientos.
- Planificar y ejecutar la configuración.
- Implementar el enlace.
- Realizar mantenimiento preventivo o correctivo.

Según (Zamora Saenz, 2020):

A pesar del incremento de la población usuaria de Internet que ha tenido nuestro país en los últimos años (se pasó de 57.4% en 2015 a 70.1% en el año 2019), no se ha logrado reducir la brecha digital entre los asentamientos urbanos y rurales, ni entre los estratos socioeconómicos. (p.17)

Por tal motivo, es importante evaluar el impacto del suministro del servicio de internet a las comunidades pertenecientes a la etnia Maya y demostrar que si existe un aprendizaje y un buen aprovechamiento en el área académico.

La emergencia del COVID-19 ha traído a nuestras vidas muchos cambios y mucha incertidumbre sobre lo que ocurrirá después. En las condiciones actuales, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son nuestra mejor esperanza de continuar de una forma más o menos normal con el proceso educativo, ya que no hacerlo tendría graves consecuencias a nivel de aprendizaje para millones de niños. En América Latina, hay una gran cantidad de iniciativas públicas y privadas que en mayor o menor medida hacen uso de las tecnologías para brindar educación a distancia. (Maris & Hatrick, 2020, párr. 1)

Como bien mencionan (Maris & Hatrick, 2020) son muy importantes las iniciativas públicas y privadas para brindar Tics y apoyar en el cumplimiento de la educación de miles de niños. El proyecto para desarrollar ayudará a que los niños de la escuela primaria Emiliano Zapata perteneciente a la comunidad de Dzalbaj, Temozón puedan seguir obteniendo una educación de calidad.

De acuerdo con (Zamora Saenz, 2020):

La brecha digital puede ampliar las diferencias existentes entre las y los mexicanos de la siguiente manera: quien no pueda realizar educación en línea y/o teletrabajo (o capacitarse para buscar un mejor empleo en cuanto se reanude la totalidad de las actividades económicas), está en desventaja con quien sí puede hacerlo. (p. 18)

En conclusión, en la actualidad el contar con el servicio de internet ya es una necesidad, ya que en toda familia existe al menos un estudiante y con la situación actual los estudiantes toman sus clases en línea e investigan por su propia cuenta.

La brecha de conectividad en el país está abriendo aún más la brecha educativa. De acuerdo con la UNESCO, en México, 24.84 por ciento de los estudiantes de entre 7 y 17 años no tiene acceso a internet y 4.47 por ciento no cuenta con televisión por lo que no pueden estudiar a distancia durante la contingencia por covid-19. (Alfaro, 2021, párr. 1)

La importancia de implementar proyectos como “Internet y educación primaria en tiempos de covid-19” es que, poco a poco habrá más conexiones inalámbricas en lugares alejados, y se les brindará nuevas oportunidades a las personas de dichas comunidades, tal es el caso de la comunidad de Dzalbay donde actualmente se está implementado el proyecto.

II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es de alcance exploratoria, puesto que ayudará a descubrir lo que sucede ante la implementación del servicio de internet en la comunidad de Dzalbay.

Diseño del estudio

En este trabajo las variables a medir serán; el impacto económico al utilizar el servicio de internet y el impacto en las habilidades considerando el uso de las herramientas TIC.

Población

La población considerada en la presente investigación son los 30 niños que forman parte del grupo 4A de la escuela primaria Emiliano Zapata, ubicada en la comunidad de Dzalbay la cual pertenece a una comunidad de la Etnia Maya como se especifica en la siguiente (Ver tabla 1). De igual manera se consideran a los padres de familia del grupo 4A (Ver tabla 2).

Tabla 1

Elementos que forman la población del estudio

Grado	Hombres	Mujeres	Total
4°	17	13	30
Total	17	13	30

Nota. Fuente: Estadística del curso escolar 2021 -2022.

Tabla 2

Elementos que forman la población del estudio

Padres de familia	Hombres	Mujeres	Total
	30	30	60
Total	30	30	60

Nota. Fuente: Estadística del curso escolar 2021 -2022.

Muestra

En este trabajo de investigación se tomó como muestra al grupo de cuarto grado que está conformado por 30 alumnos y se seleccionaron únicamente a 30 padres de familia del mismo grupo. Por lo que, el total de la muestra es de 60.

Instrumento

El instrumento que se aplicará a la presente investigación estará formado por 28 reactivos el cual se organizó en ocho bloques, los primeros 9 ítems (1 al 9) se diseñaron para determinar la educación a distancia para estudiantes. Los siguientes 5 ítems (10 al 14) se diseñaron para determinar la satisfacción de los estudiantes en tiempos de covid-19. El siguiente ítem (15 al 15) se diseñó para determinar las herramientas tecnológicas en las viviendas. Los siguientes 4 ítems (16 al 19) se diseñaron para determinar el uso de tic's en el año escolar actual. Los siguientes 3 ítems (20 al 22) se diseñaron para determinar el uso de tic's en el año escolar anterior. Los siguientes 4 ítems (23 al 26) se diseñaron para determinar la propiedad y exclusividad de tic's en el año escolar anterior. El siguiente ítem (27 al 27) se diseñó para determinar los medios de difusión en la escuela. El último ítem (28 al 28) se diseñó para determinar el gasto en el uso de las tic's.

La codificación del instrumento se realizó considerando subcategorías, éstos se consideraron para cada opción elegida en cada ítem, permitiendo determinar, al sumarlos, el nivel en que se ubicaron de acuerdo con lo establecido en la Tabla 2 los cuales fueron bajo, medio y alto para cada factor.

Tabla 2

Niveles de incidencia de los indicadores satisfacción de los estudiantes en tiempos de covid, herramientas tecnológicas en la vivienda, uso de Tic's en el año escolar actual, uso de tic's en el año escolar anterior, propiedad y exclusividad de tic's en el año escolar anterior, medios de difusión en la escuela, gastos en el uso de las tic's.

Indicador	Categoría	Puntuación
Satisfacción de los estudiantes en tiempos de covid	Alto	30-40
Herramientas tecnológicas en la vivienda	Medio	20-29
Uso de tic's en el año escolar actual	Bajo	0- 19
Uso de tic's en el año escolar anterior		
Propiedad y exclusividad de tic's en el año escolar anterior		
Medios de difusión en la escuela		
Gastos en el uso de las tic's		

Fuente: Descripción del investigador.

Para definir el impacto económico al utilizar el servicio de internet y el impacto en las habilidades considerando el uso de las herramientas TIC a partir de los ocho indicadores se consideró la puntuación como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3

Impacto económico e impacto en las habilidades

Categoría	Puntuación
Alto	90-120
Medio	41-89
Bajo	0- 40

Nota. Fuente: Descripción del investigador.

Para el desarrollo de este proyecto, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- Análisis del sitio: se determinaron los sitios donde se implementaron los enlaces punto a punto.
- Identificación de la infraestructura y requerimientos del enlace: en este apartado se determinó el modelo de las antenas tomando en cuenta todos los requerimientos necesarios (estación base, frecuencia, capacidad de ancho de banda a transportar, tipo de antena, distancia entre sitios, etc).
- Simulación de las antenas: mediante la aplicación Air-Link se realiza una simulación para poder observar la distancia entre los puntos y determinar la altura necesaria de la torre.

- Implementación del enlace: se realizó toda la configuración de las antenas con los valores adecuados (determinar la mejor frecuencia, la alineación, etc.)

- Instalación de las antenas: se instalaron las antenas en la infraestructura correspondiente y se verificó la correcta alineación. Después se realizaron las pruebas de transmisión de datos.

- Mantenimiento preventivo o correctivo: se realiza un monitoreo constante a la instalación de las antenas, puesto que, podría existir alguna interferencia con su buen funcionamiento; ejemplo de estos problemas son los desastres naturales, tales como, los huracanes.

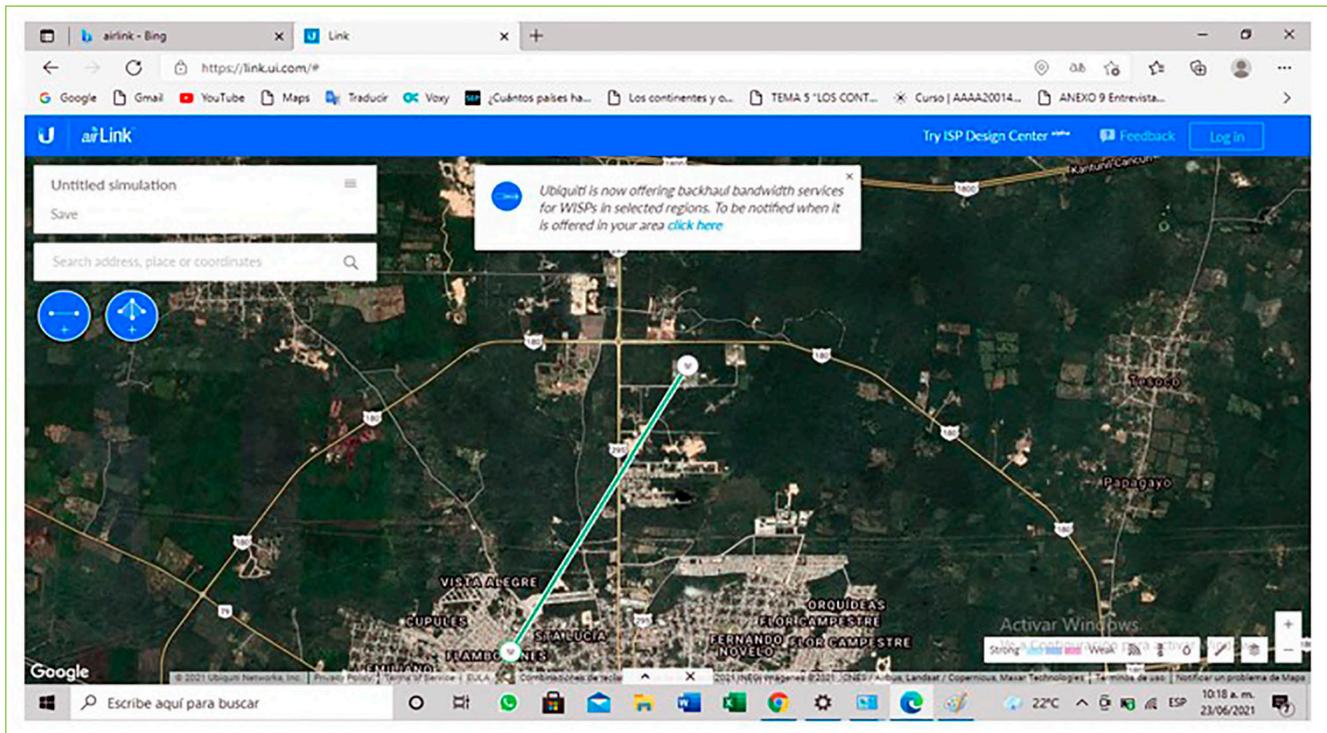
III. RESULTADOS O AVANCES

Actualmente en este proyecto se ha implementado la infraestructura de red e internet de acuerdo con lo siguiente:

1. En la siguiente figura 1, se observa los dos puntos del enlace entre el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid y en una casa ubicada en la colonia Flamboyanes de Valladolid.

Figura 1.

Análisis de sitio vía Google Maps.

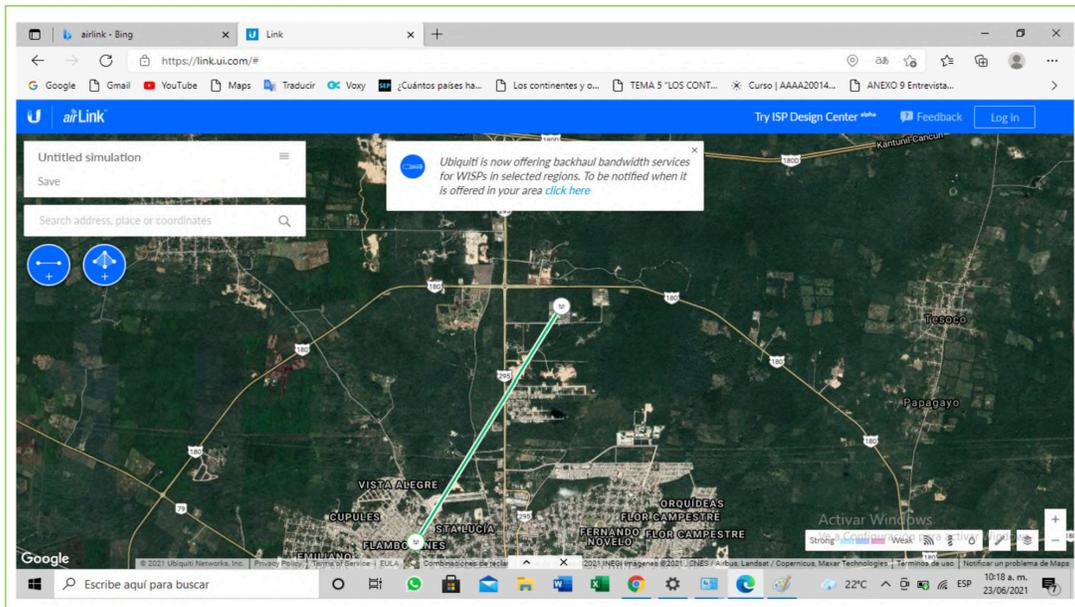


Nota. Fuente: Google Maps (2021)

2. En la siguiente figura 2 se puede observar la simulación de las antenas realizadas en el software AirLink. En él se puede apreciar los valores de la posición de las antenas a las que debe estar.

Figura 2.

Simulación de interconexión entre antenas



Nota. Fuente: AirLink (2021)

3. Se realizó la instalación de las antenas en la Torre tipo arriostzada (figura 3) que se encuentra en el Instituto Tecnológico Superior de Valladolid (ITSVA)

Figura 3.

Instalación de antenas en Torre del ITSVA

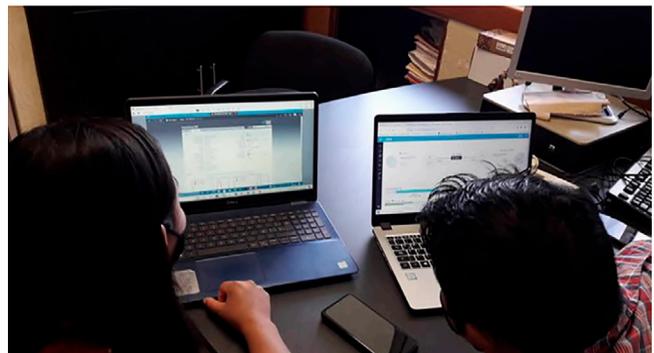


Nota. Fuente: Elaboración propia

4. Se realizó el enlace entre las antenas (figura 4), a través de una radiofrecuencia de prueba para determinar la efectividad de la interconexión.

Figura 4.

Configuración de antenas



Nota. Fuente: Elaboración propia

Figura 5.

Pruebas de conectividad

5. Finalmente se realizó la prueba de conexión (figura 5) mediante la medición del ancho de banda y la navegación a través del servicio de internet en las instalaciones de la escuela primaria seleccionada en este proyecto, donde también se instaló una antena de recepción del servicio de internet.



Nota. Fuente: elaboración propia

De acuerdo con lo planteado en líneas anteriores se obtuvieron los siguientes resultados:

- Enlaces punto a punto instaladas: Valladolid-ITSVA, e ITSVA-Dzalbay
- Tipo de conexión: Antenas de radiofrecuencia Ubiquiti.
- Ancho de banda: 10 Mbps. (Megabits por segundo)
- Puntos de acceso: ITSVA, y DZALBAY, a través de dos Access point que distribuyen el Internet mediante WiFi.
- Capacidad de interconexión: interconexión óptima para 30 personas conectadas de forma concurrente en actividades 100% educativas, sin manejo de video.

IV. DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES

Sabemos que, hoy en día, el internet es parte fundamental en nuestras vidas, ya que, gracias a ello, podemos comunicarnos al instante con personas de todo el mundo. Existen lugares donde aún no se implementa dicho servicio, lo cual genera incertidumbre y miedo en la población puesto que no se pueden comunicar con el exterior; tal fue el caso cuando se presentó la pandemia generada por el covid-19, todo se debía realizar de manera digital y las personas que no contaban con internet no podían realizar sus actividades, como tomar clases, trabajar, realizar compras, realizar pagos, entre otros. Con el proyecto Internet y educación primaria en tiempos de covid-19, se busca apoyar a la comunidad de Dzalbay para que los estudiantes de la escuela Emiliano Zapata de la comunidad de Dzalbay puedan cumplir con sus obligaciones escolares, también para que puedan alfabetizarse en la cuestión tecnológica. Además de eso con la implementación del servicio, podrán beneficiarse además de los alumnos, los padres de familia y los docentes de la institución.

Gracias a este proyecto se aprendió a llevar a cabo el enlace y la instalación de las antenas, y algo muy importante es que conforme pase el tiempo se podrán solucionar los problemas que se presenten, por ejemplo, después de un desastre natural, realizar el mantenimiento correspondiente a las antenas y a los enlaces. En este momento, en la escuela primaria Emiliano Zapata, ya se cuenta con el servicio de Internet de 10 Mbps, para su uso por parte de los estudiantes y maestros de la comunidad, así como también se le proporcionó acceso al servicio a los padres de familia de los estudiantes de la escuela.

Los resultados esperados hasta el momento son:

- Capacitar a los estudiantes y padres de familia en el uso de las TICS escolares
- Después de la capacitación, se determinará mediante una encuesta las competencias adquiridas y cómo estas contribuyen en el logro de las actividades académicas de los niños.

- Posteriormente a la recolección de datos, mediante encuestas, se analizarán y se presentarán los resultados en la comunidad, en el Instituto, y al H. Ayuntamiento de la Comunidad, para que pueda gestionarse algún proyecto que permita la continuidad del servicio de internet en la comunidad.

En concreto se espera que se obtengan beneficios medibles a corto plazo en el rendimiento académico de los estudiantes, así como también dentro del seno familiar, facilitar la labor de acompañamiento de los padres en las actividades académicas de sus hijos. Así mismo, se espera que este proyecto sirva como referencia para que a otras comunidades de la etnia maya se les brinde la infraestructura y el servicio de internet de manera gratuita.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfaro, Y. (2021, febrero 8). Por falta de internet, 1 de cada 4 alumnos no tiene acceso a la educación a distancia. MILENIO. <https://www.milenio.com/negocios/mexico-25-alumnos-acceso-educacion-distancia>

Google Maps. (s. f.). [Map]. Recuperado 10 de marzo de 2021, de <https://www.google.com/maps/place/Flamboyanes,+97784+-Valladolid,+Yuc./@20.7026281,-88.189407,5580m/data=!3m1!1e3!4m3!1m7!3m6!1s0x8f510ada7bbe3f7:0xed7a-1f8fe539aa31!2sValladolid,+Yuc.!3b1!8m2!3d20.68964!4d-88.2022488!3m4!1s0x8f510b2c2eae2477:0xb3095fb7fb2d4ddf!8m2!3d20.6974525!4d-88.2141638>

Link. (s. f.). Recuperado 15 de octubre de 2021, de <https://link.ui.com/#>

Maris, L., & Hatrick, A. (2020, junio 2). ¿Cómo usar la tecnología para fortalecer la educación a distancia? | CAF [CAF Banco de desarrollo de América Latina]. Visiones. <https://www.caf.com/es/conocimiento/visiones/2020/06/como-usar-la-tecnologia-para-fortalecer-la-educacion-a-distancia/>

Zamora Saenz, I. (2020). Accesibilidad y uso de Internet en México. La ENDUTIH a la luz de Covid-19. <http://bibliodigitalibd.senado.gob.mx/handle/123456789/4869>

APROVECHAMIENTO ESCOLAR A TRAVÉS DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS QUE CONSIDERAN EL USO DEL INTERNET

APROVECHAMIENTO XOOK YÉETEL YO'OSAL DIDÁCTICAS YÁALKABO'OB YÁANAL U BÚUKINTA'AL LE INTERNET

¹ Marcos Calvario Lopez, marco.calvariolopez@itsva.edu.mx

² Marcos Abraham Caamal Tzuc, marcos.caamaltzuc@itsva.edu.mx

³ Lili Mercedes Diaz Cupul, lili.diazcupul@itsva.edu.mx

⁴ Rusell Renán Iuit Manzanero, rusell.im@valladolid.tecnm.mx

⁵ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El propósito de esta investigación es determinar la percepción de los alumnos del quinto año de educación primaria de una etnia de la comunidad maya, sobre las competencias que tienen en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación e indagar cómo manejan dichas herramientas, el tipo de investigación que se realizará es cuantitativa no experimental transeccional y la muestra se conformará con el grupo de estudiantes de quinto grado, el instrumento de 24 reactivos a emplearse tendrá cinco opciones de respuestas, donde se medirá el uso del software educativo, buscador google y youtube, los resultados que se esperan es ver nivel de aprovechamiento de conocimientos considerando el internet para la formación de los alumnos. El estudio espera que después de la aplicación del instrumento considerando los factores mencionados, se incremente el nivel de aprovechamiento de los alumnos y las competencias que adquieren no sean tan limitadas y así puedan aprovechar al máximo las herramientas que nos ofrecen el internet.

PALABRAS CLAVE

Software
Buscador
Youtube
Nivel de aprovechamiento

KOOM T'AAN

Le kaxana' u tial u k'ajóolta'a bix u tuukul kaanbal ti' 5° grado ti' primaria, kaja'no'ob ti' jun p'eel maaya kaj, yo'osal buka'aj ba'al ts'o'ok u kanik u meyajto'ob yeetel tecnología, bey xan ti' u yoojelta'a bix u meyajo'ob yeetel. Le kaxana' u ti'al ba'alo'ob je'el u beeytal u xo'okole' beey xan tu'ux mixtan u k'e'exel ba'alo'obi'. Ti' u meyajta'ale' yan u p'iskaambalta'a tu laakal le mejen paalal yan 5° grado. Le p'iskaambalo' meyajta'an yeetel jun k'aal kan p'eel k'aat chi'tu'ux keen u yeey jun p'eel núuk t'aan ichil jo'o p'eel ken ts'áabak ti'. Ichil le p'iskaambalo' yaan u p'í'isil u meyajo'ob yeetel software educativo, beey xan kaxan ba'alo'ob google yeetel u kúuchil cha'an youtube. Ba'ax taak u yila'ale' leeti' u p'iis buka'aj ba'al ts'o'ok u kaniko'ob yeetel internet ti' u xooko'ob. Keen ts'o'okok le p'iskaambalo' tu'ux yaan le ba'alo'ob taak u yoojelta'alo', ku pa'ata'a u ya'abtal u kaambalo'o yeetel u ya'abtal u jeel meyajo'ob u kano'obi' yo'osal u ma'alob chijtal u na'ato'ob yeetel internet.

TAAN T'AANIL

Software
Buscador
Youtube
Nivel de aprovechamiento

1,2,3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Estudiante
4,5 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Docente



I. INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

Actualmente se ha identificado que debido a la pandemia provocada por el Covid-19 sobre todo donde el internet es muy limitado o no cuentan con dispositivos como celulares o computadoras, provoco que muchos estudiantes del quinto grado de la escuela Emiliano Zapata ubicada en la comunidad de Dzalbay, bajaran su nivel de aprovechamiento escolar, debido a que no estaban muy familiarizados con el uso de herramientas en este caso las tecnologías de información y comunicación, en la presente investigación se espera que se puedan apoyar con el uso de estrategias didácticas y con ayuda de las TICS como lo son el software educativo, buscador Google y YouTube, se propone estas herramientas debido a que los estudiantes a que se considera que son las apropiadas para su nivel académico, la implementación de las tecnologías de la información en el ámbito académico sobre todo en nivel básico hace que exista una necesidad de incorporarla en el proceso de formación de los alumnos para que su aprovechamiento escolar aumente reforzando sus conocimientos y que mejore la calidad de aprendizaje, además de que las TICS ayudaran a los alumnos del quinto grado desarrollen un pensamiento crítico ya que tendrán mucha información gracias al uso de dichas herramientas ya mencionadas.

Justificación

El proceso de aprendizaje que llevan los alumnos se deben ir mejorando con ayuda de las TICS el cual son un recurso que según Area(2009) “la incorporación de las TIC en la educación contribuye a que los estudiantes desarrollen la competencia digital que implica ser una persona autónoma, eficaz, responsable, crítica y reflexiva al seleccionar, tratar y utilizar la información y sus fuentes, además de sus herramientas tecnológicas”(p.49), es por ello que se pretende que los alumnos del quinto grado al hacer uso de estas herramientas se espera que incrementen el nivel de aprovechamiento que les permita adquirir las competencias de sus asignaturas.

La importancia de este trabajo radica en ir conociendo estrategias didácticas de vanguardia que consideren las Tics en el aprendizaje que favorezca incrementar el nivel de aprovechamiento de los alumnos.

Objetivo General

Determinar cuál es la percepción del nivel de aprovechamiento escolar de los alumnos del quinto grado de primaria considerando el uso de estrategias didácticas que contengan software educativo, buscador google, youtube, en la escuela primaria de Dzalbay, el cual es una comunidad de la etnia maya en el periodo agosto-diciembre de 2021

Objetivos Específicos

- Análisis y diseño de estrategias didácticas que consideren software educativo, buscadores y youtube
- Aplicación de las estrategias didácticas diseñadas
- Evaluación de los contenidos facilitados en las estrategias didácticas
- Análisis de los resultados de la evaluación
- Conclusión de los resultados obtenidos

II. METODOLOGÍA

El tipo de investigación es de alcance descriptivo según Hernández, Fernández, Bapista (1997) afirma que “Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar” (p. 71), es decir que tiene como propósito que el investigador elija un determinado fenómeno y describa las situaciones y eventos que suceden en el mismo.

Diseño del estudio

En este trabajo la variable a medir será nivel de aprovechamiento académico considerando el uso de software educativo, buscadores, youtube. Según Hernández et al. (2004), el diseño “se refiere al plan o estrategia concebida para obtener la información que se desea.

El diseño señala al investigador lo que debe hacer para alcanzar sus objetivos de estudio y para contestar las interrogantes de conocimiento que se ha planteado” (p.184). Para este trabajo de investigación se utilizó un diseño no experimental, transeccional, descriptivo porque de acuerdo a Hernández et al. (2004), este diseño tiene como objetivo indagar la incidencia y los valores en que se manifiestan una o más variables (dentro del enfoque cuantitativo) o ubicar, categorizar y proporcionar una visión de una comunidad, un evento, un contexto, un fenómeno o una situación. En este estudio se considerará los niveles de aprovechamiento establecidos por el investigador (Ver tabla 2).

Población

La población considerada en la presente investigación son los 25 niños que forman parte del grupo 5A de la escuela primaria Emiliano Zapata, ubicada en la comunidad de Dzalbay la cual pertenece a una comunidad de la Etnia Maya como se especifica en la siguiente (Ver tabla 1).

Tabla 1
Elementos que forman la población del estudio

Grado	Hombres	Mujeres	Total
5°	15	10	25
Total	15	10	25

Fuente: Estadística del curso escolar 2021 -2022.

Muestra

En este trabajo de investigación no hubo muestra, ya que el grupo de quinto grado está formado por 25 alumnos y se les aplicará el instrumento a todos los estudiantes.

Instrumento

El instrumento que se aplicará a la presente investigación estará formado por 24 reactivos de la guía para la clasificación de datos culturales de la Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa (1989), el cual se organizó en tres bloques, los primeros 8 ítems (1 al 8) se diseñaron para determinar el uso de software educativo en las actividades académicas.

Los siguientes 8 ítems (9 al 16) se diseñaron para determinar el buen uso del buscador google en la búsqueda de información para las tareas encomendadas.

Los últimos 8 ítems (17 al 24) se diseñaron para determinar la utilidad de los videos en youtube para sus tareas de sus asignaturas

La codificación del instrumento se realizó considerando los valores del uno al cinco para las subcategorías N (Nunca), CN (Casi nunca), A (Algunas veces), CS (Casi siempre) y S (Siempre), éstos se consideraron para cada opción elegida en cada ítem del 38 instrumento y permitieron determinar, al sumarlos, el nivel en que se ubicaron de acuerdo a lo establecido en la Tabla 2 los cuales fueron bajo, medio y alto para cada factor.

Tabla 2

Niveles de incidencia de los indicadores software educativo, buscador google y youtube

Indicador	Categoría	Puntuación
Software educativo	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0- 19
Buscador Google	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0- 19
YouTube	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0- 19

Fuente: Descripción del investigador.

Para definir el nivel de percepción de aprovechamiento académico de los alumnos a partir de los tres indicadores se consideró la puntuación como se muestra en la Tabla 3

Tabla 3
Aprovechamiento académico

Categoría	Puntuación
Alto	90-120
Medio	41-89
Bajo	0- 40

Fuente: Descripción del investigador.

III. RESULTADOS O AVANCES

En la presente investigación se espera que los resultados consideren en un nivel medio y alto a los alumnos ya que de manera empírica el uso de software educativo, buen uso del buscador google y los videos relativos a los temas de las asignaturas en youtube, han servido para la mejora del aprendizaje a distancia lo cual repercute en un buen nivel de aprovechamiento de los alumnos que la usan de manera cotidiana en las actividades académicas a distancia como actualmente se está trabajando en todo el país debido al confinamiento por el virus SARS CoV-2, COVID 19.

Un artículo publicado Parra, Gómez, Pintor (2014) que habla acerca de los factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5°

de Primaria en Colombia en colaboración con el tecnológico de Monterrey mencionan que los participantes fueron estudiantes y docentes del 5to grado, así como personal directivo de una escuela pública de nivel primaria, quienes brindaron sus opiniones acerca del uso de las TIC en su centro escolar. Entre los factores que inciden en la aplicación de herramientas tecnológicas en el ámbito escolar, se identificó la capacitación, la disponibilidad de recursos y el apoyo institucional. Como resultado, se encontró que todos los participantes reconocen los beneficios de las TIC, especialmente los estudiantes, sin embargo, se necesita reforzar la capacitación y el apoyo de autoridades superiores.

Comparando este artículo con lo que esperamos tener, esperamos que las Tics impacten de manera positiva a los alumnos del quinto grado de la escuela primaria Emiliano Zapata.

IV. DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES

Usar las TICS en el aula es importante ya que como nos dice un artículo publicado en Faro Educativo “Al usar las TIC, con todo su potencial, se diversifican los medios para presentar la información aprovechando al máximo los cinco sentidos, promoviendo el desarrollo de habilidades que implican razonamiento, selección de información y construcción de opiniones” (Guerrero 2020), relacionado con el incremento del nivel de aprovechamiento escolar de los alumnos que usan las tecnologías de la información y comunicación en tiempos de pandemia, el presente trabajo no se espera que sea la excepción, sino más bien que el uso de software educativo ,buscador google y youtube contribuyan a un incremento de su nivel de aprovechamiento académico en las asignaturas de los alumnos del quinto grado de la escuela Emiliano Zapata de Dzalbay la cual es una comunidad de la etnia maya.

Como conclusión del presente trabajo se puede comentar que el uso del software educativo, navegadores y YouTube, cuando estas se usan para fines educativos siempre se espera un incremento o mejore la calidad en los conocimientos y habilidades de los alumnos que repercuten en un incremento en su nivel de aprovechamiento y aprendizaje en las asignaturas que cursan los alumnos. Son muchas las vertientes en la cual las TICS ayudan tener un potencial o un impacto excelente que sea de mucha utilidad para la educación en todos sus niveles educativos. Tener cierta habilidad con el buen uso de las TICS hará que los alumnos del quinto grado sean competentes y les ayude en un futuro para su formación integral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Area Moreira, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa. <https://campusvirtual.ull.es/ocw/file.php/4/ebookte.pdf>
- Guerrero Fuentes, P. (2020, 3 diciembre). La importancia de las TIC para la educación superior en tiempos de la pandemia por COVID-19. Faro Educativo. <https://faroeducativo.iberomx/2020/11/19/la-importancia-de-las-tic-para-la-educacion-superior-en-tiempos-de-la-pandemia-por-covid19/>
- Parra Sarmiento, S. R., Gómez Zermeño, M. G., & Pintor Chávez, M. M. (2015). Factores que inciden en la implementación de las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje en 5o de Primaria en Colombia. *Revista Complutense de Educación*, 26, 197–213. https://doi.org/10.5209/rev_rced.2015.v26.46483
- Riba, L. (2005). Vocación de enseñar. México: Galileo. Universidad Autónoma Metropolitana- Iztapalapa (1989). Guía de Murdock. México, D. F
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (1998). Metodología de la investigación. McGraw-Hill Education

CONSECUENCIAS DE DESASTRES NATURALES EN CASAS MAYAS DE HUNUKÚ

CONSECUENCIAS TALAMILO'OB MEYAJ TI' NAJO'OB MAAYA U HUNUKÚ

¹ Nayeli Mercedes Ay Nuñez (nayeli.aynuñez@itsva.edu.mx)

² Leydi Ester Baas Canche (leydi.baascanche@itsva.edu.mx)

³ Lucila Guadalupe Aguilar Rivero (lucila.ar@valladolid.tecnm.mx)

RESUMEN:

Muchas viviendas llegan a ser destruidas al momento en que enfrentan un desastre natural por ejemplo huracanes, tormentas tropicales etc. Estos dos ejemplos son acompañados por ráfagas de vientos que pueden lograr desprender los materiales con los que están contruidos los techos, además, pueden lograr dejar flojos los horcones que sujetan al techo y los bajareques.

La península de Yucatán tiene varias comunidades, donde muchas de estas poblaciones se cuenta con, al menos, una o dos casas mayas, una de estas comunidades es Hunukú, en esta población se tiene una cultura muy apreciable y es muy reconocida por tener sus propias costumbres, vestimenta y estructura de sus viviendas, porque la población prefiere tener una vivienda de casa maya debido a que ésta es muy conocida y la estructura siempre ha sido una interrogante de muchos por la forma en que se van sujetando cada pieza que la conforma. Sin embargo, estas casas suelen ser víctimas de desastres naturales como los ya mencionados.

Con base a la observación que hemos tenido sobre estas situaciones se desarrollará una propuesta de mejora de las casas mayas para tener una mayor resistencia al momento de ser afectados por huracanes. Con este estudio se pretende conocer que tan conveniente puede llegar a ser una casa maya para habitar. De esta manera al llevar a cabo esta investigación se puede lograr que la población de Hunukú conozca porque es conveniente tener una vivienda maya, mediante dicho estudio se puede lograr obtener información sobre este tipo de viviendas que facilitara el conocimiento necesario para poder construir una vivienda maya.

KOOM T'AAN

Ya'ab viviendas ku talo'ob u destruidas le súutuko' ku enfrentan jump'éel desastre ku yúuchul je'ebix chak ik'alo'ob, tormentas tropicales etc. Le ka'atúul ejemplos le u acompañados tumen ráfagas iik'ob páajtal kaxta'al u yúuchul desprender le materiales yéetel le beta'aniko'ob le techos, ku ts'o'okole', páajtal kaxta'al u yúuchul p'atik ma'ak'olo' le horcones sujetan le paak'o' yéetel le bajareques.

Le península u beeta'al Wey yaan ya'abkach kaajo'obo', Tu'ux Niib a poblaciones u yile' yéetel, bey, wa najo'ob maaya, juntúul a kaajo'obo' jach Hunukú, ti' le jo'olkaajo' yaan jump'éel miatsil jach apreciable leti', jach reconocida tumen yaantal u propias costumbres, nook'e' yéetel ba'ax u viviendas, tuméen le jo'olkaajo' prefiere yaantal jump'éel vivienda wotoch maaya debido a u leti' jach conocida yéetel le ba'ax Mantats' u sido jump'éel interrogante u ya'ab tuméen u páajtalil ku ku bino'ob ba'ax Amal xéet ba'ax le conforma. Ba'ale' táan a najo'ob suelen u taamil talamilo'ob meyaj bey le sáam mencionados.

PALABRAS CLAVE

Saberes constructivos
Arquitectura maya
Huano
Horcón

TAAN T'AANIL

Saberes constructivos
Arquitectura maya
Huano
Horcón

1,2 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Estudiante
3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Docente

Yéetel jump'él ma'alob le observación k lelo'oba' ts'o'ok yóok'ol a meyaje' leti' u yilik u desarrollará jump'él ba'ax ka wa'aliko' u mejora le maaya najo'ob utia'al u yantal jump'él asab resistencia tí' le súutuko' u beel afectados tumen chak ik'alo'ob.

Yéetel le xooko' ku pretende K'ajóolt u jach conveniente u k'uchul u jump'él naj maaya utia'al habitar. K'ajlayo' u u bisa'al ka'ansaj le investigación ku páajtal kaxta'al u yúuchul u le' jo'olkaajo' Hunukú conozca tumen conveniente yaantal jump'él maaya vivienda, Yo'osal teech xook ku páajtal kaxta'al u yúuchul kéen p'áatak a'alajil t'aan yo'osal le bin yano'ob viviendas ku facilitara u yóol k'a'abéet utia'al u meentik jump'él maaya vivienda.

I. INTRODUCCIÓN

La roca y la madera son de los materiales, conocidos, más antiguos que se han usado para la construcción a lo largo de la historia del hombre, con el paso del tiempo, el hombre ha ido mejorando todo tipo de material usado, incluyendo estos dos materiales que son base para la construcción, ya sea que forme parcial o total de la parte de la estructura principal.

Ahora bien, las casas de madera se popularizaron entre las pequeñas localidades, siendo este el tipo de construcción los que predominaron en los alrededores y zonas rurales, debido a lo fácil que era conseguir la madera, que conformaba la estructura, y los huanos, que fueron usados de igual forma para los techos, y es que a pesar del desarrollo de los materiales y sistemas constructivos que se usan en la actualidad, las casas de madera parecen ser una muy buena opción para la zona de estudio a la hora de construir dado su buen aspecto, frescura y resistencia, ya que a diferencia de los materiales industrializados y pétreos como lo son el ladrillo, block, etc. la estructura hecha con base a madera es resistente a la flexión.

Cabe destacar que, incluso, en algunos lugares turísticos se construyen palapas con esta estructura debido, ya que son visiblemente atractivas, son parte de la identidad de la zona y son lugares muy frescos, debido a que en la península de Yucatán usualmente hace demasiado calor. Por lo que se pueden observar con frecuencia en distintos lugares de la región.

Por ejemplo, en el caso de Hunukú, lugar que se encuentra situado en el estado de Yucatán, y cuenta con aproximadamente un 40% de casas construidas principalmente de madera y huano, las personas ven viable tener este tipo de construcción sin problemas mayores, ya que, por distintas razones, la prefieren a otros materiales.

Una de las posibles amenazas que pueden sufrir este tipo de construcciones, pueden ser los desastres naturales, como los huracanes, tormentas, lluvias, entre otros, como por ejemplo los vividos en el 2020, cuando un fuerte huracán pegó en toda la región y trajo consigo consecuencias fuertes para algunas poblaciones, por lo que, basado en ello, se analizara la resistencia que estas estructuras tienen frente a este tipo de

amenazas, claro que para llegar a una conclusión se necesita conocer claramente la opinión, o mejor dicho, la experiencia de los pobladores que vivieron directamente este suceso y afrontan las consecuencias, para ello se necesita estudiar la forma que tienen estas casas, y realizar una encuesta que nos ayude a conocer los datos que se requieren.

De igual forma, se pretende llevar a cabo una investigación documental acerca de las descripciones y las variantes que presenta la casa maya en la actualidad en el poblado de Hunukú, Yucatán identificando los materiales en que se han ido sustituyendo, para una mayor comprensión y saber más sobre el uso que se les da a la estructura de la casa.

II. METODOLOGÍA

El estudio se pretende realizar en la comunidad de Hunukú, perteneciente al municipio de Temozón del Estado de Yucatán teniendo un total de 2971 personas donde alrededor del 40 al 50 por ciento cuentan con una a dos casas mayas donde estas han sufrido algún daño a causa de los desastres naturales, como los huracanes, tormentas tropicales donde los daños se pueden reflejar mayormente en ellos techos desprendidos o que la vivienda se esté desplazando poco a poco.

Llevar a cabo la investigación, se pretende identificar cada una de las problemáticas que presenta las estructuras de las casas de huano ante desastres naturales, es decir que gracias a los resultados que se obtengan al final se puede proponer ideas para mejorar el diseño de la estructura de las casas mayas, de esta manera puedan ser habitadas con seguridad, de igual manera, se puede decir que al concluir con este trabajo, se pueda demostrar a la sociedad la importancia que tienen este tipo de viviendas en la actualidad, ya que las casas mayas son un gran atractivo turístico y su estudio puede ser de gran importancia para las personas que quieran implementar proyectos relacionados a este tema. También con el proyecto se puede concientizar a las personas para que piensen que las viviendas convencionales son la mejor para estar protegidos de los desastres naturales, porque es posibles mejorar y obtener resultados que satisfagan la seguridad ante estas problemáticas.

Para realizar el proyecto de investigación, es de gran importancia tomar en cuenta el tamaño de la muestra de la población a estudiar, en este caso, la muestra se va tomar respecto a los habitantes de la comunidad de Hunukú. Los datos que van a servir para calcular el tamaño de la muestra, es la cantidad de habitantes que existen en la localidad antes mencionada entre la muestra destinada. De igual manera debemos tomar en cuenta expresiones del universo y la población.

Universo o Población son expresiones equivalentes para referirse al conjunto total de elementos que constituyen el ámbito de interés analítico y sobre el que queremos inferir las conclusiones de nuestro análisis, conclusiones de naturaleza estadística y también sustantiva o teórica. En particular se habla de población marco o universo finito, al conjunto preciso de unidades del que se extrae la muestra, y universo hipotético o población objetivo, el conjunto poblacional al que se pueden extrapolar los resultados. Denotaremos al tamaño de la población mediante N.

Al hablar de poblaciones se establece la distinción entre una población finita y una infinita. Desde el punto de vista del muestreo, la distinción se basa en la importancia relativa que tiene el tamaño de la muestra n en relación al tamaño de población N. Si el tamaño de la muestra es muy pequeño respecto a la de la población (habitualmente se admite que represente menos del 5%) se suele considerar infinita la población. En cambio, si la muestra necesaria es considerable en relación a la población (por encima del 10% se suele considerar necesario, y entre un 5% y un 10% recomendable) se considera finita la población y se han de utilizar factores de corrección de población finita. Igualmente se considera que una población finita a toda población formada por menos de 100.000 unidades, es infinita a aquella que tiene 100.000 o más.

La fracción de muestreo indica simplemente el porcentaje que representa la muestra sobre la población.

$$F = \frac{n}{N} * 100$$

n= Tamaño de la muestra

N= Total de la población.

Según el censo de población realizada en el año 2010 la cantidad de habitantes que habita en la comunidad de Hunukú, es de 2971 habitantes, para calcular la muestra se retoma lo antes mencionado, en este caso se puede observar que la cantidad total es menos de 100.000 unidades, por lo que el tamaño de la muestra es menor al 5%, para el proyecto se toma la decisión de usar el 3% de muestra.

Para calcular la muestra solo se toma el tamaño total de habitantes, se divide entre 100 y por último se procede a multiplicar el resultado por el tamaño de la muestra considerada:

$$n = 3\%$$

$$N = 2971$$

$$Muestra = \frac{2971}{100} * 3$$

$$Muestra = 89.13$$

Procedemos a calcular la fracción de muestreo:

$$F = \frac{n}{N} * 100$$

$$n = 89.13$$

$$N = 2971$$

$$F = \frac{89.13}{2971} * 100$$

$$F = 3\%$$

De lo obtenido anteriormente se deduce que la muestra equivale al 3%, es decir que de toda la población se piensa trabajar con 89 personas.

Para llevar a cabo la investigación es necesario determinar el enfoque a utilizar, se puede mencionar que existen tres tipos de enfoques, el cualitativo, cuantitativo y el mixto, cada uno cuenta con sus determinadas características, pero se piensa usar el enfoque mixto, porque es aquel que va acorde al contexto de la problemática, por lo que se utiliza los dos tipos de enfoques. Para alcanzar el objetivo del proyecto de investigación, se pretende dos tipos de investigación las cuales son: la investigación documental y la investigación de campo.

La investigación documental es aquellas que recopilan información acudiendo a fuentes previas, como investigaciones ajenas, libros, información en soportes diversos, y emplea instrumentos definidos según dichas fuentes, añadiendo así conocimiento a lo ya existente sobre su tema de investigación. Esto ocurre en una investigación histórica, en la que acuden a textos de la época.

En cambio, la investigación de campo es aquellas que precisan la observación directa del objeto de estudio en su elemento o contexto dado, y que adaptan a ello sus herramientas, que buscan extraer la mayor cantidad de información in situ, o sea, en el lugar mismo. Esto tiene lugar por ejemplo en la investigación estadística, ya que se sale a buscar y clasificar las opiniones de la gente en la calle.

Se piensa aplicar primero la investigación documental para conocer cada una de las características de las casas de paja, su proceso constructivo, la forma en la que trabaja sus estructuras, así como también, conocer los desastres naturales

a los que se exponen este tipo de viviendas, esta información puede ser recopilada de distintas fuentes confiables de información, ya sea por internet o en libros de texto relacionados al tema. Por consiguiente, aplicar la investigación de campo, para interactuar con los habitantes que tienen este tipo de viviendas, para conocer su opinión, causas, ventajas y desventajas de vivir dentro de las casas de paja.

Las técnicas de investigación a utilizar son las encuestas aplicadas a los habitantes de la comunidad de Hunukú. Las encuestas son semejantes a la entrevista, tienen lugar en el campo donde se encuentran los sujetos de estudio: las calles de una ciudad, el interior de una fábrica, una comunidad

educativa, etcétera. Allí se le pide a un número definido de personas que respondan a una serie de preguntas y con esa información se construyen datos porcentuales, aproximaciones estadísticas y se obtienen conclusiones.

Para aplicar las encuestas, se piensa realizar un cuestionario, que consta de 6 preguntas, las cuales 4 son preguntas de opción múltiple y los 2 restantes, como preguntas cerradas. Las encuestas serán aplicadas a la muestra de la población calculada anteriormente, es decir al 3% de comunidad de Hunukú, la información recopilada será interpretada por medio de gráficas y tablas, para su fácil manejo y entendimiento.

Encuesta

Encuesta

Nombre:

Edad:

Responda las siguientes preguntas sobre su vivienda

Experiencia con la vivienda			
1. ¿Lleva, al menos, un año viviendo en una casa maya? (especifique el tiempo)			
a) Si	b) No	¿Cuánto?	
2. ¿La casa ha pasado por algún huracán desde su construcción?			
a) Si		b) No	
3. ¿Cuáles son los daños más comunes que ha logrado presenciar en este tipo de casas ante los desastres naturales?			
a) Techo	b) Cubierto	c) Los bajareques	d) Toda la estructura
4. ¿Cuál fue su mayor preocupación con respecto a la casa?, de no haber pasado por la situación, ¿Cuál cree que sería?			
a) Pérdida de parte de la estructura	b) Daños parciales o totales	c) Inundación en la casa	d) Goteras
¿Por qué?			
5. ¿Qué consecuencias enfrentó?			
a) Pérdidas parciales	b) Pérdidas totales	c) Ninguna	d) Daños menores
Características de la casa maya			
6. ¿Qué parte de la casa cree que es más importante o requiere mayor resistencia?			
a) Horcones	b) El techo	c) Travesaños horizontales	d) Trabes

III. RESULTADOS

Los primeros resultados fueron los obtenidos en la investigación documental ya que este nos proporcionó suficiente información sobre los huracanes que han afectado al Estado de Yucatán por ejemplo durante el paso del huracán Wilma se ocasionaron afectaciones por viento, lluvias, oleaje y marea de tormenta, en diversas localidades; las lluvias máximas se presentaron en diferentes municipios incluyendo a Temozón con 265,0 mm. Donde el número de viviendas afectadas en el municipio de Temozón fueron en total 207 y el monto total por las afectaciones fue de 6, 396.4 según la Secretaría de Desarrollo Social del estado de Yucatán. Otro de los huracanes que afectó al municipio de Temozón fue el huracán Emily en el año 2005, afectando principalmente al sector de la vivienda, ya que sólo en Temozón; fueron 1,123 las afectadas.

De este modo se puede decir que los huracanes han sido uno de los desastres que han afectado mayormente a las viviendas de diferentes localidades, en este caso la comunidad de Hunukú perteneciente al municipio de Temozón han sufrido varias afectaciones a causa de dichos desastres, por ejemplo, las viviendas vernáculas son las que se han afectado más porque los techos son desprendidos por las ráfagas de vientos que acompañan dichos eventos.

Según un artículo de “La jornada maya” el diseño geométrico de la casa maya lo hace resistente a los embates de fenómenos climatológicos como las tormentas tropicales y huracanes. En el artículo hace mención a que la orientación de las viviendas respecto a los vientos, podría influir en la resistencia que tiene la vivienda ante los fenómenos climatológicos, así como las columnas de gran tamaño que se usan a profundidades promedio de 50 a 80 centímetros, ya que son estas que sostienen a la estructura.

Las lecturas encontradas respecto a la casa maya concuerdan en que este tipo de hogares tiene una estructura que resiste los vientos fuertes y permite a los habitantes tener seguridad al habitarlas.

IV. DISCUSIÓN

En el presente estudio, se pretende realizar dentro de la aportación del cuerpo académico de Ingeniería civil del Instituto Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid, por lo que la aportación del estudio de las resistencias de las estructuras de casa maya se centra en todas personas que cuentan con una a dos viviendas vernáculas y no a la población que no cuenta con una de estas.

Se pueden realizar consideraciones debido a que en dicha comunidad se puede observar que existe viviendas mayas que han sufrido algún daño a causa de diferentes eventos como los huracane, de igual manera casi todos las casas mayas que

pueden existir en la comunidad tienen casi las mismas estructuras así como los materiales, lo que puede cambiar que algunas de ellas cuenten con ventanas o que tengan algún diseño diferente a los demás por ejemplo usar un cimientado antes de colocar bajares para tener una mejor resistencia.

V. CONCLUSIÓN

La comunidad de Hunukú, Temozón Yucatán tiene un gran número de población que cuenta con una casa maya que permiten tener un uso principal de cocina, baño o dormitorio, donde algunos de estos han sufrido algunas afectaciones a causa de los huracanes, aunque con la investigación documental realizada se puede decir que los huracanes si presentan un daño al momento de tocar tierra en las comunidades que cuentan con este tipo de viviendas, y que la población requiere conocer la estructura principal y mejorada para la construcción de las casas mayas.

Gracias a la investigación realizada anteriormente, se puede determinar que las casa mayas, requieren de un refuerzo en su estructura, para que puedan soportar las ráfagas de vientos que emiten los huracanes, por consecuente se obtiene una mejor calidad de vida en las viviendas.

De igual manera, es necesario realizar la investigación de campo, para conocer las características primordiales para que la casa maya presente una mayor resistencia antes los huracanes en el futuro. Cabe recalcar, que los resultados que se obtengan de este tipo de investigación, servirán para realizar una propuesta de mejora en la estructura de la casa maya.

De acuerdo con lo investigado anteriormente, se puede decir que una parte de la hipótesis si se puede cumplir, porque ya se conoce las principales características de la casa maya, lo cual puede aportar mucho para la solución del problema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Censo de población y vivienda, I. N. E. G. I. (2020). Distribución. Yucatán. <http://cuentame.inegi.org.mx/monografias/informacion/yuc/poblacion/distribucion.aspx?tema=me&e=31>
- SEDATU (Secretaría de desarrollo agrario, territorial y urbano) & Prevención de riesgos en los asentamientos humanos. (2013, diciembre). Atlas de Riesgos del Municipio de Temozón, Yucatán. Servicios integrales GIKA. SC.
- Güemez Pineda, M., & Quintal Avilés, E. F. (s. f.). Yucatán: Identidad y Cultura Maya-Universidad Autónoma de Yucatán. Yucatán identidad y cultura. <https://www.mayas.uady.mx/articulos/isidororepercuciones.html>
- Maldonado, J. (12 de octubre del 2020). La casa maya, construcción funcional que resiste embates de huracanes: experto. La jornada maya.

APROVECHAMIENTO ESCOLAR CON ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DIGITALES E INTERNET EN EL SEGUNDO GRADO DE EDUCACIÓN PRIMARIA

APROVECHAMIENTO ESCOLAR YÉETEL ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DIGITALES YÉETEL INTERNET TI TU' KA'A XOOK PAALAL TIA'AL XOOKIL PRIMARIA

¹ Marcos Abraham Caamal Tzuc, marcos.caamaltzuc@itsva.edu.mx

² Marcos Calvario Lopez, marco.calvariolopez@itsva.edu.mx

³ Ingrid Lisset Xoc Balam, ingrid.xocbalam@itsva.edu.mx

⁴ Rusell Renán Iuit Manzanero, rusell.im@valladolid.tecnm.mx

⁵ Jesús Antonio Santos Tejero, jesus.st@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

Las tecnologías de la información e internet son herramientas útiles en la obtención de conocimientos, el presente estudio está enfocado a determinar cuál es la percepción del nivel de aprovechamiento escolar en conocimientos de operaciones matemáticas de sumas y restas con números naturales hasta 1000 a través de la implementación de estrategias didácticas que usen el internet en las planeaciones del segundo grado de la escuela primaria “Emiliano Zapata” de Dzalbay la cual es una comunidad de la etnia Maya, la investigación es de tipo cuantitativa con un diseño no experimental transeccional descriptivo, la consecución de los datos se hará mediante un instrumento Likert y tras su aplicación se esperan resultados que indiquen que el uso de software educativo, videos formativos de YouTube y asesorías por WhatsApp contribuyen al aprendizaje de sumas y restas, confirmando así que el manejo correcto de las Tic y el Internet repercuten positivamente al aprender.

PALABRAS CLAVE

Matemáticas
Nivel de aprovechamiento
Tecnologías educativas

KOOM T'AAN

Le “Tecnología” yeetel “Internet” ka'a p'eel hu'ukuli k'a'abeet u ti'al u yantal kaambal. Le xooka' meyajta'an ti' u yoojelta'a bix u yila'a yeetel u na'ata'an u p'iis le kaambal xookil yaan ti'al xook ba'alo'ob je'en bix ts'a'abilak beey tselbilak xookilo'ob tak u k'uchul y'ookol 1000 páajchya'an yeetel u meyaj mak ti' k'uuchilo'ob ti'al u p'aajtal le xooko' yano'ob “Internet”, je'en box ts'a'an tu ts'i'ibalil ka'ansaj ti'al u ts'a xook ti'kaambal yano'ob 2º grado tu najil xook “Emiliano Zapata” yaan tu maaya kaajil Dzalbay. Le kaxana'u ti'al ba'alo'ob je'el u beeytal u xo'okote' beey xian tu'ux mixtan u k'e'exe ba'alo'obi-cheen kun tso'olo ba'alo'ob ku y'uuchul. Le ba'alo'ob taak u yila'alo'yaan u kaxta'a yeetel jun p'eel un'ukul u k'aabae' “Likert”, le keen ts'o'okok u p'i'isill le na'ato' taak u yila'a bix u meyaj paalal yeetel “Software educativo”, cha'ano'ob ti'al kaambal tu kuuchil “YouTube”, beey xan u ya'anta'al palal tu kuuchil “WhatsApp” ti'al u kanko'ob xook tu'ux ku yu'uchul meyaj yeetel “TIC” beey xan “Internet” ti'al u yantal jun p'eel ch'a'alik ma'alob kaambal.

TAAN T'AANIL

Matemáticas
U ka'analil ti
aprovechamiento
Tecnologías xookil

1,2,3 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Estudiante
4,5 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid / Docente



I. INTRODUCCIÓN:

Hoy en día, el internet se ha convertido en una gran herramienta para la búsqueda y compartición de información, es un medio que sin duda alguna facilita la obtención de nuevos conocimientos y aunado a la pandemia del Covid-19 se ha convertido en una de las principales herramientas para el aprendizaje a distancia.

Las comunidades indígenas en muchas ocasiones no cuentan con la infraestructura necesaria para tener acceso al servicio de internet, es por ello que se pretende acoplar el uso de estrategias didácticas que usen internet como lo son los softwares educativos, videos formativos de YouTube y asesorías por WhatsApp en la planeación de sumas y restas con números naturales hasta 1000, usando el algoritmo convencional en el segundo grado de la escuela primaria “Emiliano Zapata” de Dzalbay, Yucatán que es una comunidad de la etnia maya para conocer la percepción en el nivel de aprovechamiento de conocimientos obtenidos tras su implementación.

La recopilación de datos se hará mediante la aplicación de un instrumento tipo Likert a un total de 25 estudiantes que conforman el segundo grado de la escuela “Emiliano Zapata”, en dicho instrumento los sujetos podrán responder con N (Nunca), CN (Casi Nunca), A (Algunas veces), CS (Casi Siempre), S (Siempre) a una serie de cuestionamientos relacionados con el uso de las estrategias didácticas planteadas en el aprendizaje de sumas y restas.

Se espera que los datos obtenidos reflejen que el uso de los softwares educativos, videos formativos de YouTube y asesorías por WhatsApp ayudan a mejorar el nivel de aprovechamiento de los alumnos, en este caso en particular de las sumas y restas.

Planteamiento del problema

El cierre de las escuelas provocado por la emergencia sanitaria del Covid-19 ha hecho que se opte por un modelo de educación a distancia para continuar con los ciclos escolares de los alumnos, en esta modalidad, el internet se ha convertido en una de las principales herramientas para los estudiantes permitiéndoles investigar a cerca de los temas que les compete, sin embargo, aún existen muchos lugares en nuestro país México donde el servicio de internet no llega o es casi nula, Dzalbay, Yucatán es una comunidad de la etnia Maya que no cuenta con servicio de internet, en la escuela primaria “Emiliano Zapata” perteneciente a esta comunidad los alumnos del segundo grado han disminuido su nivel de aprovechamiento

en matemáticas debido a que por la falta del servicio de internet han tenido que continuar sus estudios por medio de guías o cuadernillos proporcionados por los docentes, no obstante, los alumnos no saben si están en lo correcto hasta que sean calificados por los maestros o si les surge una duda en la gran mayoría de las ocasiones no tienen a donde recurrir, en el presente estudio se pretende mejorar el nivel de aprovechamiento escolar de los alumnos en las operaciones de sumas y restas implementando estrategias digitales que usen internet como lo son los softwares educativos, videos formativos de YouTube y asesorías por WhatsApp.

Justificación

Desde siempre el aprendizaje de las matemáticas ha sido una de las áreas que más se les dificulta a los alumnos, por lo que considerar métodos o estrategias que permitan el incremento de conocimientos en matemáticas siempre ha sido uno de los objetivos de los maestros frente a grupo. La importancia del presente trabajo, radica en la validación de estrategias didácticas que consideren software educativo, cápsulas de video y asesorías por WhatsApp, que permitan el incremento del nivel de aprovechamiento de los alumnos.

Según Chamorro (2003)

“Llegar a ser matemáticamente competente está vinculado al desarrollo de la comprensión del contenido matemático. Cuando se comprenden las nociones y procedimientos matemáticos se pueden utilizar de manera flexible adaptándolos a situaciones nuevas y permitiendo establecer relaciones entre ellos y ser utilizados para aprender nuevo contenido matemático”.

Objetivo general

Determinar cuál es la percepción sobre el nivel aprovechamiento escolar en conocimientos de operaciones matemáticas de sumas y restas con números naturales hasta 1000, considerando los factores sumas con software educativo, cápsulas de video y asesorías por WhatsApp, en las estrategias didácticas del segundo grado de la escuela primaria Emiliano Zapata de Dzalbay, el cual es una comunidad de la etnia maya en el periodo agosto-diciembre de 2021.

Objetivos específicos

- Analizar las estrategias didácticas digitales utilizadas para el aprendizaje de las sumas y restas.
- Diseñar las estrategias didácticas que consideren software educativo, cápsulas de video y asesorías por WhatsApp.
- Aplicar las estrategias didácticas diseñadas.
- Evaluar la utilización de las estrategias.
- Interpretar los resultados obtenidos.

II. METODOLOGÍA

En este trabajo de investigación se analizará la percepción sobre el nivel aprovechamiento escolar en conocimientos de operaciones matemáticas de sumas y restas con números naturales hasta 1000 en el segundo grado de primaria de la escuela “Emiliano Zapata” considerando el uso de estrategias escolares que consideren el uso del internet tal como software educativo, capsulas de video vía YouTube y asesorías por WhatsApp.

Diseño del estudio

El tipo de estudio que se llevará a cabo en este trabajo de investigación tendrá un enfoque cuantitativo. Según Hueso y Cascant (2012), la metodología de investigación cuantitativa se basa en el uso de técnicas estadísticas para conocer ciertos aspectos de interés sobre la población que se está estudiando. De igual forma, para este trabajo se usará un diseño no experimental transeccional descriptivo, para Hernández et al (2014) este diseño tiene como objetivo indagar la incidencia de las modalidades o niveles de una o más variables en una población.

Población

Para Selltiz (1980) citado por Hernández et al. (2014), “para el enfoque cuantitativo, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (p. 303). También comenta que, en los estudios cuantitativos, las poblaciones deben de situarse claramente en torno a sus características de contenido, de lugar y en el tiempo.

Este estudio se llevó a cabo la escuela primaria Emiliano Zapata, en el semestre agosto-diciembre del ciclo 2021-2022, donde la población estuvo formada por 25 alumnos de segundo grado formado por 13 niños y 12 niñas (ver Tabla 1).

Tabla 1

Elementos que Forman la Población del Estudio

Grado	Niños	Niñas	Total
2°	13	12	25
Total	13	12	25

Fuente: Estadística del periodo escolar agosto-diciembre de 2021.

Muestra

En este trabajo de investigación no hubo muestra, ya que solo hay un grupo de segundo grado, por lo que se optó trabajar con los 25 alumnos que conforman la población.

Instrumento

Para la recolección de los datos necesarios para las puntuaciones se utilizará un instrumento de tipo Likert con un total de

24 ítems, organizados en tres bloques el primer bloque (1-8) se hizo con la finalidad de conocer el uso de software educativo para poner en práctica los conocimientos de los alumnos al momento de realizar sumas y restas.

En el segundo bloque conformado por 8 ítems (9-16) se diseñaron con la finalidad de averiguar la aceptación decapsulas de video vía YouTube, al igual que si los videos resultaron ser de apoyo en la comprensión de estas operaciones matemáticas.

Por otro lado, el tercer bloque de 8 ítems (17-24) se elaboraron conceptos para saber si el uso de asesorías por WhatsApp como alternativa para la interacción alumno-docente fue de ayuda para llevar a cabo las clases y resolver posibles dudas relacionadas con las sumas y restas con números naturales hasta 1000.

La obtención de la puntuación del instrumento se obtendrá considerando valores del 1 al 5 para las subcategorías de N (Nunca), CN (Casi Nunca), A (Algunas veces), CS (Casi Siempre), S (Siempre), estos son considerados como posibles opciones de respuesta a cada uno de los 24 ítems elaborados y permite determinar, al sumarlos, el nivel de percepción de aprovechamiento escolar alcanzado en cada uno de los factores de acuerdo a lo establecido por el investigador (ver Tabla 2) los cuales son alto, medio y bajo.

Tabla 2

Niveles de Incidencia de los Indicadores Software Educativo de Sumas y Restas, YouTube y Asesorías por WhatsApp

Indicador	Categoría	Puntuación
Software Educativo de Sumas y Restas	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0-19
YouTube	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0-19
Asesorías por WhatsApp	Alto	30-40
	Medio	20-29
	Bajo	0-19

Fuente: Descripción del investigador

Para definir la percepción sobre el nivel aprovechamiento escolar en conocimientos de operaciones matemáticas de sumas y restas con números naturales hasta 1000, considerando a partir de los factores: sumas con software educativo, cápsulas de video y asesorías por WhatsApp, en las estrategias didácticas del segundo grado de la escuela primaria Emiliano Zapata de Dzalbay en el periodo agosto-diciembre de 2021, se consideró los niveles establecidos por el investigador (Ver Tabla 3).

Tabla 3

Percepción del Nivel de Aprovechamiento Escolar en Sumas y Restas Hasta 1000 Considerando el Uso de Estrategias Didácticas Digitales e Internet

Categoría	Puntuación
Alto	90-120
Medio	41-89
Bajo	0-40

Fuente: Descripción del Investigador

III. RESULTADOS O AVANCES

Para el presente trabajo de investigación, se espera que los resultados arrojados tras la aplicación del instrumento a los alumnos, estos últimos obtengan un nivel de aprovechamiento medio y alto, debido a que actualmente el confinamiento provocado por la pandemia del Covid-19 ha hecho necesario el cierre de las escuelas y una modalidad de enseñanza a distancia en donde las estrategias didácticas que hacen el uso del internet tales como los softwares educativos, videos formativos en YouTube y asesorías por WhatsApp se han convertido en herramientas básicas para la enseñanza y la mejora en el nivel de aprovechamiento académico de los alumnos.

En el estudio publicado por George (2020) denominado Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC se aplicó un instrumento a 207 sujetos con edades comprendidas entre los 15 y 19 años el cual arrojó que el 53% de los estudiantes utiliza el smartphone como medio para el aprendizaje de las matemáticas. Es por eso que se tiene un pensamiento optimista sobre los resultados a obtener en esta investigación al hacer uso de las estrategias didácticas digitales que consideren el uso de internet en la educación primaria de segundo grado de la comunidad de Dzalbaj en donde la mayoría de las familias cuentan con al menos un teléfono inteligente.

IV. DISCUSIÓN Y/O CONCLUSIONES

Como menciona el autor Hernández Martínez (2019), relacionado con la importancia de las Tic en la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria, la aplicación óptima de las Tecnologías de Información en la enseñanza de las matemáticas hace que la eficiencia del proceso de aprendizaje de los estudiantes se incremente, sea más interesante y visual, mejore la motivación de los estudiantes y mejore la calidad del conocimiento. De igual manera, en el presente trabajo se espera que se obtengan resultados positivos y que el uso de software educativo de sumas y restas, videos de YouTube relacionados al tema y asesorías por

WhatsApp contribuyan en la percepción del nivel de aprovechamiento escolar en conocimientos de operaciones matemáticas de sumas y restas con números naturales hasta 1000 de los alumnos de segundo grado de la escuela primaria “Emiliano Zapata” la cual es una comunidad de la etnia Maya.

Como conclusión para el estudio a realizar se puede decir que la aplicación con fines pedagógicos de estrategias didácticas escolares que consideren el uso del internet como software educativo, YouTube y asesorías por WhatsApp son capaces de mejorar el nivel de aprovechamiento escolar de los alumnos en la realización de operaciones básicas matemáticas como las sumas y restas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chamorro, Ma. (2003). Didácticas de las Matemáticas para Primaria. PEARSON EDUCACIÓN.
- George Reyes, C. (2020, febrero 11). Reducción de obstáculos de aprendizaje en matemáticas con el uso de las TIC. IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH, volumen (11), 1-16. https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v11i0.697
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (6a. ed.). McGraw-Hill/Interamericana.
- Hueso González, A. y Cascant i Sempere, Ma. (2012). Metodología y Técnicas Cuantitativas de Investigación. Editorial Universitat Politècnica de València.
- Hernández Martínez, K. (2019). Importancia de las tecnologías de la información y la comunicación (Tic) en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en educación básica primaria. Universidad nacional abierta y a distancia unad.

CONTROL Y REDISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN DE CONSUMO INTERNO DE UNA EMPRESA COMERCIAL

CONTROL YEETEL REDISTRIBUCIÓN TI ALMACÉN DE CONSUMO INTERNO TI JUMP'ÉEL EMPRESA COMERCIAL

¹ Itzel Hernández José, itzelhernandez_j97@hotmail.com

² Mirna Yamili Yam Puc, mirna.yp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El presente trabajo, tuvo como propósito la implementación de una reingeniería basada en la aplicación de diversas metodologías para mejorar la productividad y el control del almacén de consumo interno de la empresa, cuyo problema se abordó mediante la aplicación de instrumentos de investigación como los cuestionario a los empleados de la empresa, así como un checklist, quienes fungieron como herramientas de apoyo determinando que el almacén de consumo interno no se encontraba en óptimas condiciones. Es así como fue aplicado y desarrollado un plan de control y redistribución de los productos, apoyándose de metodologías como lo son las 5'S, la metodología ABC y el método FIFO, así como el uso de formatos los cuales se implementaron para un mejor control de la salida de las mercancías. Con el desarrollo de las metodologías se lograron resultados de mejoras, para una correcta distribución de las mercancías, logrando así un sistema de inventario más eficiente y otorgando una rotación de los productos, basándose en el diagrama de Pareto, que sirvió para determinar cuáles son los productos que más frecuencia de salida tienen. Por último, se brindó una capacitación al nuevo personal, dándole un recorrido del almacén para mostrarle la ubicación de las mercancías y cuanto de inventario se tenía para posteriormente orientarlo de cómo hacer uso de los formatos para las entradas y salidas, así como para la requisición de productos.

KOOM TÁAN

Le presente meyaj, yanchaj u propósito u implementación jump'él reingeniería yo'osal u kúuchilo'ob metodologías yo'osal u ma'alo'obkiínsiko'ob u productividad yéetel u kaambalil yo'osal le almacén jant p'áatalij meyaj'ob ti' le empresa, u cuyo tamlil abordarta yo'osal u ka'anatako'ob instrumentos ti investigación bey k'áat chi'oba' ti le meyaj'obo' te empresao', bey jump'él check list, máaxo'ob sirvirnaji' bey jump'él nu'ukulo'ob áantaj ti' le almacén jant p'áatalij meyaj'ob ma' u je'el u kaxáantik óptimas condiciones. Leti' je'el bix u bin u aplicarta le desarrollado yeetel jump'él plan u kanik yéetel redistribución le yik'áalil, ku apoyartik' metodologías bix le 5'S, u metodología ABC yeetel le método FIFO, bey uti'al u usarta le ju'unil yoosal jump'él ma'alo'ob control yo'osal u jóok'ol le mercancías. Yéetel le ma'alo'ob metodologías lograrta u ya'ala'al máaxo'ob máano'ob mejoras, utia'al u ma'alob distribución le mercancías, lograrta bey juntúul inventario eficiente yéetel u otorgarta jump'él rotación le yik'áalil, ku basarcuba ti le diagrama ti Pareto, u beelal utia'al u determinar baax le le yik'áalil ya'ab frecuencia yaan ti'. Tu ts'ook ts'áaj jump'él ka'ansaj ti le túumben meyaj'obo', ts'áaik ti' jump'él xúmbal ti le almacén utia'al we'esik ti' le tu'ux ku yaantal le mercancías yéetel le inventario u chi' utia'al posteriormente yo'osal u orientar bix ku meentik u búukinta'al le formatos yo'osal le entradas yéetel salidas, bey je'el bix ti' le requisición yik'áalil.

PALABRAS CLAVE

5'S
Diagrama de Pareto
FIFO
Metodología ABC

TAAN T'AANIL

5'S
Diagrama de Pareto
FIFO
Metodología ABC

¹ Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Estudiante
² Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Docente



I. INTRODUCCIÓN:

En un almacén de consumo interno se pueden encontrar diversas situaciones, como la mala distribución de los artículos, el incorrecto manejo de los materiales que son indispensables para los diversos departamentos, así como personal mal capacitado; es por eso, que normalmente se hace un control con alguna metodología con el fin de solucionar los problemas con los que se cuenta en un almacén. En la presente investigación, se implementó un control y redistribución del almacén de consumo interno de una empresa comercial, a través de diversas metodologías, tales como 5'S, ABC y FIFO.

Las 5'S son una herramienta mundialmente conocida gracias al impacto y cambio que generan tanto en las empresas como en las personas que las desarrollan (Aldavert, 2016). Las 5'S es un principio básico de mejorar la vida y hacer de un sitio de trabajo, un lugar donde valga la pena vivir plenamente y se mejore la productividad empresarial, esto de acuerdo con (Jiménez de Najul, 2021).

La metodología 5'S contribuyó a la mejora de la organización dentro del almacén, primordialmente en la aplicación del orden, limpieza y clasificación, como menciona (Medrano, 2019), Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora desde su conocimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen, se valoran sus aportaciones y conocimientos; la mejora continua se hace una tarea de todos.

El método ABC permite organizar la distribución de las distintas mercancías dentro del almacén a partir de su relevancia para la empresa, de su valor y de su rotación (Mecalux Esmena, 2020), que brinda apoyo a la hora de ubicar los productos de tal manera que estos se encuentren divididos por artículos A, B y C, asociada con los artículos que más se venden o consumen.

(Rivera Duque, 2019) menciona que con la implementación de un control de inventarios (ABC) se busca la mejora constante del control, para así poder tomar decisiones sobre los costos de almacenamientos, adecuación de bodegas e inversiones de almacenes si se requieren para poder tener unas respuestas más eficientes, ya que con este control se podrá determinar el porcentaje de utilización o del costo de los materiales y papel que juega cada repuesto e insumo dentro del almacén.

Al analizar los productos con la metodología ABC, se conoce el desplazamiento en cada uno de los productos de acuerdo a su rotación, la que puede ser alta, media o baja;

esto con la finalidad de posicionar los materiales con alta rotación en los principales racks, visualizándolos rápidamente para tener la cantidad suficiente de ellos y reabastecerlos oportunamente, esto de acuerdo con (Macías Acosta, 2019). Lo anterior se realiza utilizando la ley de Pareto, la cual propone que no todos los bienes en el inventario de una empresa deben ser controlados de la misma manera, por lo tanto, los artículos más importantes (grupo A), deben llevar un control de inventario más sofisticado que aquellos artículos menos importantes, como los del grupo B y grupo C, (Castro, 2011).

Por último, se trabajó con el método FIFO, el cual tiene gran importancia para darle rotación a aquellos productos que tienen mayor antigüedad dentro del almacén, ya que como se menciona aquello que primero ha entrado en el almacén debe ser aquello a lo que primero se le dé salida. (Stock logistic, 2018).

“La eficacia de los sistemas de control de inventarios depende de factores como la medición adecuada de los tiempos de reabastecimiento, el diseño de indicadores de eficiencia globales capaces de considerar todas las variables implícitas para el control de inventarios”. (Asencio Cristóbal, 2017). El control de inventario es fundamental para toda empresa ya que maneja rotaciones de la materia prima, los métodos de control tanto FIFO como promedio ponderado son los más utilizados en el control de la materia prima cual generan datos precisos de costos y valores razonables que obtiene a través del tiempo.

Se recalca, que el área de trabajo donde se desarrollaron las metodologías de estudio es el almacén de consumo interno, donde se manejan distintos materiales y herramientas que sirven para toda la sucursal de la empresa. El almacén interno, se encarga principalmente de:

- Elaborar pedido a los proveedores de carga y descarga
- Recibir pedidos
- Controlar inventarios
- Controlar las mermas

II. METODOLOGÍA

Se requirió de varias actividades que se realizaron durante el período de la investigación en la empresa, las cuales permitieron que el proyecto se desarrolle de manera objetiva y satisfactoria en el almacén de consumo interno.

Para llevar a cabo, la implementación del proyecto, primeramente, se realizó un diagnóstico del área para conocer y determinar el status del mismo, a través de cuestionarios y check list enfocados a los trabajadores y al espacio de trabajo.

Seguidamente, se implementaron las siguientes metodologías, para tener un control interno del almacén. A continuación, se describe el proceso de cada una de ellas:

1. La 5's, se utilizó para organizar y clasificar los diferentes artículos, productos, y piezas dentro del almacén, así como también para estandarizar los procesos de limpieza.

Se utilizaron recursos tales como, carritos de traslado de mercancías y ganchos para bajar cajas de mercancías. Este proceso fue desarrollado mediante el desalojo de todos los productos que se encontraban dentro del almacén de consumo interno que fueron colocados en un lugar previamente designado por el jefe de Recursos Humanos, una vez que todos los productos fueron desalojados se procedió a realizar la limpieza del lugar. Otra de las actividades que se realizó fue la selección de los artículos que se encontraban en buen estado y los que no, fueron desechados; una vez que se tuvieron seleccionados los artículos que serían devueltos al almacén, se fueron limpiando uno por uno, siempre cuidando que estos tuvieran buen aspecto.

Cuando se ingresaron los productos dentro del lugar, se les asignó un nuevo lugar para cada uno de ellos, ubicándolos de tal manera que estuvieran de acuerdo con el área al que pertenecen.

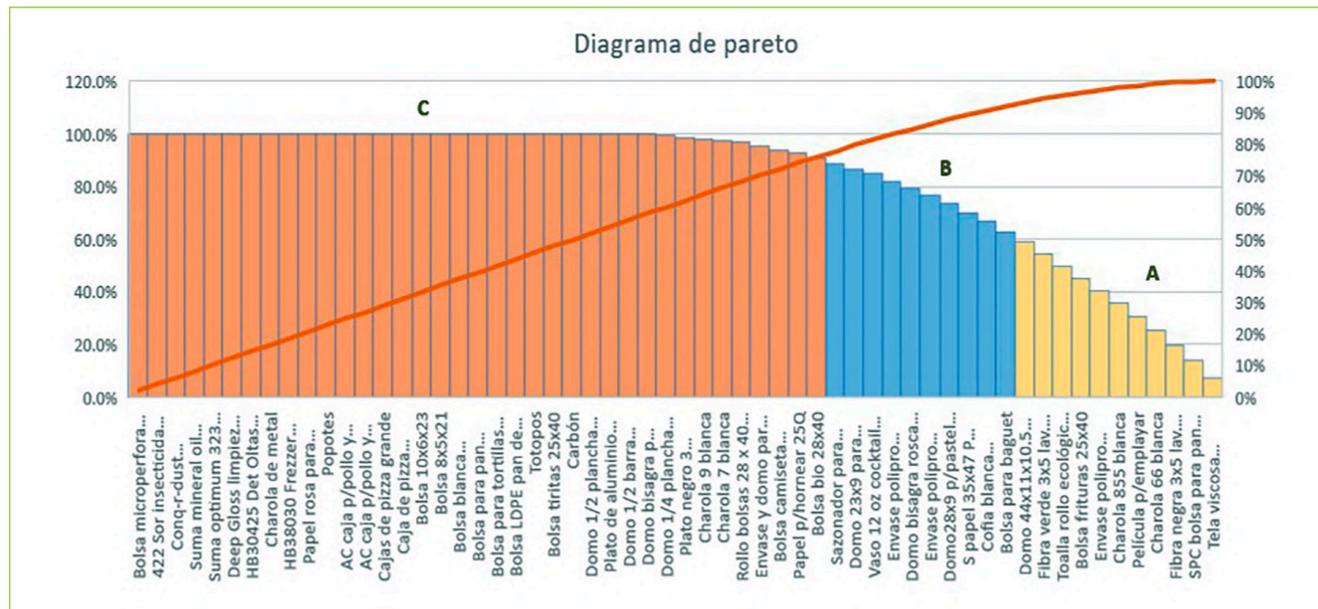
2. La metodología ABC, contribuyó a la clasificación adecuada de los artículos dentro del almacén permitiendo la prioridad en los diferentes equipos, herramientas o productos.

Para esta tarea se tomó como referencia una tabla de Excel, en donde se plasmaron cada uno de los artículos y la frecuencia en la que dichos productos eran requeridos en las diferentes áreas del establecimiento, todo esto para poder realizar un buen acomodamiento y facilitar la búsqueda de ellos.

Con este análisis, se decidió utilizar el método ABC, ubicando los artículos A que son los de mayor importancia en la parte de la entrada, ya que es una forma más rápida para tomarlos; en la parte de en medio del almacén fueron ubicados los artículos B que si bien son utilizados pero no con mucha frecuencia; y finalmente tenemos en la parte de hasta atrás a los productos del tipo C que son los que casi no son pedidos o los que de plano no tienen salida.

Así mismo, se diseñó un diagrama de Pareto para reflejar todos estos productos, el cual se muestra en la figura 1:

Figura 1
Diagrama de Pareto del almacén



3. La técnica FIFO, ayudo a dar prioridad en las entradas y salidas de los artículos, herramientas y otros productos del almacén.

Es importante mencionar que, a pesar de que los productos en el almacén no se consideran como perecederos, se detectó que muchos de estos ya tenían antigüedad y su aspecto era de color amarillento o se empezaban a decolorar. Con base en la situación anterior, se decidió hacer uso de este método, para darle salida a todos los productos que se tenían con

anterioridad y que estaban en buenas condiciones. En el caso de los artículos nuevos que llegaban se ubicaban en la parte de abajo para así ir rotando cada uno de ellos y cumplir con el ciclo.

Finalmente, con los resultados obtenidos se determinando las mejoras en el área del almacén, realizando de manera óptima la distribución de los artículos dentro del lugar y dando capacitación a los trabajadores del almacén para contribuir a la permanencia y estandarización de los procesos.

III. RESULTADOS O AVANCES

Con la ayuda de la implementación de la metodología ABC se pudo realizar una nueva reestructuración del almacén de consumo interno, en donde se posicionaron de manera correcta todos los productos que se encontraban ahí, haciendo uso solo de los que se encontraban en buen estado y desechando todos aquellos que no lo estaban. Con esto se tuvo mayor facilidad para la elaboración de un nuevo inventario, para así poder tener un control adecuado y oportuno de las salidas y entradas de las mercancías con las que se cuenta.

Otro de los resultados que se obtuvieron fue la implementación de formatos donde se plasmaban que artículos eran retirados del almacén para así poder darlos de baja del inventario y saber cuándo era el momento indicado para hacer un nuevo pedido.

Durante toda la implementación de las 5'S dentro del almacén de consumo interno de la empresa, se lograron cumplir con todos los puntos que se indican en esta metodología, obteniendo resultados de mejoras, en cuanto a la visualización del almacén, ya que este, tenía un aspecto más ordenado, sin exceso de mercancías; otro de los beneficios obtenidos fue el de proporcionar un ahorro de tiempo al momento de buscar algún artículo dentro del almacén. Para que esta metodología se cumpliera fue necesaria la incorporación de la método FIFO para realizar el acomodo de los productos y así darles la rotación que necesitan para no volver a dejarlos estancados.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La investigación, se terminó en su totalidad pudiendo resolver los diversos problemas que se presentaron, como el incorrecto manejo de inventario, mal manejo de materiales y personal no capacitado mediante los métodos de las "5S", inventarios ABC y FIFO.

De igual manera, se estandarizaron los procesos dentro del almacén, dando prioridad a los productos de mayor rotación, asegurando la localización fácil y rápida por el personal. El personal fue capacitado con las prácticas necesarias y correctas que contribuyen al manejo del almacén.

Con la implementación del método ABC se resolvieron los problemas de rotación de inventario, pudiendo redistribuir y dar prioridad a los productos de mayor rotación durante los meses de noviembre y diciembre, los productos de clasificación "A" tienen un porcentaje del 19%, mientras que los productos de clasificación "B" con un porcentaje del 17%, por lo tanto la clasificación "C" es de un 64%, se llegó a la conclusión de que el almacén cuenta con productos de menor rotación y estos fueron notificados al jefe del departamento de mantenimiento.

El almacén se encuentra funcionando en óptimas condiciones con los cambios implementados en este proyecto, lo que beneficia la toma de decisiones del personal para resolver

cualquier adversidad en el futuro y se prevé que se continúe mejorando el área en conjunto con la persona que tendrá el cargo de ese almacén y el jefe de mantenimiento.

Uno de los mayores retos del desarrollo de la investigación, fue la problemática actual a nivel mundial, la pandemia causada por el covid-19, ya que se presentaron diversas situaciones que se tuvieron que afrontar, desde el poder conseguir que la empresa aceptara el estudio, la asistencia todos los días durante el periodo que se había asignado para el desarrollo del proyecto, la compra de los equipos de seguridad, en este caso, cubre bocas, caretas todo esto para poder estar dentro de la empresa y poder tener la protección necesaria para evitar el contagio, ya que al ser una empresa comercial, el ingreso de muchas personas al establecimiento era muy recurrente y se corría el riesgo de un contagio, por lo que se tenía que prestar mucha atención a esta parte y al cumplimiento del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldavert, J. V. (2016). 5'S para la mejora continua. Barcelona: Cims Midac.
- Asencio Cristóbal, L. G. (2017). El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. *RETOS Revista de Ciencias de la Administración y Economía* 7(13).
- Castro, C. V. (2011). Clasificación ABC Multicriterio: tipos de criterios y efectos en la asignación de pesos. *Iteckne*, 8(2), 163-170.
- Jiménez de Najul, V. Y. (2021). Las cinco eses (5s) en la optimización de las condiciones de trabajo y productividad en la agroindustria. *Aula virtual*, 27-49.
- Macías Acosta, R. L. (2019). Análisis de la cadena de suministro por clasificación ABC: el caso de una empresa mexicana. *R.A.N. Vol. 4* (2).
- Mecalux Esmena. (30 de Octubre de 2020). Obtenido de <https://www.mecalux.es/blog/metodo-abc-clasificacion-almacen>
- Medrano, F. H. (2019). Implementación de la metodología 5S en un almacén de refacciones. *Revista de divulgación científica . REAXION*.
- Rivera Duque, W. (2019). Análisis e implementación del sistema ABC en el inventario agrícola de una planta de producción de alcohol. *Especialización en gerencia logística integral*.
- Stock logistic. (2 de Julio de 2018). Obtenido de <https://www.stocklogistic.com/metodo-fifo-valoracion-stock-almacen/>

LA INTERCULTURALIDAD COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS TEMÁTICOS

LE' INTERCULTURALIDAD BEEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA TI' LE' IMPLEMENTACIÓN LE XOOKIL TEMÁTICOS

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com.mx

² Bielka Marlene Aké Mex, Bielka.ake@normaljuandediosrh.com

³ Susana Isabel Cosme Tah Susana, cosme@normaljuandediosrh.com

⁴ Tania Yurai Pool Mukul Tania, pool@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

Desde la propia connotación de escuela, la función de esta es preparar a los alumnos académicamente para ofrecerles mejores condiciones de vida. Por lo que las fundamentaciones y sustentos con los que dicha institución forja a los discentes son estructurados como producto de las diferentes reformas educativas, las cuales se insertan en las asignaturas como contenidos temáticos de los diferentes mapas curriculares. A este respecto dichos contenidos que ofrecen una concepción de la realidad en sus diferentes ámbitos disciplinares, en una constante de apego más objetivo a esta, deben actualizarse y reestructurarse de tal manera que la institución educativa, pueda ofrecer servicios más pertinentes y de calidad.

En la actualidad la escuela debe considerar el contexto en que se desarrolla, la cultura, la lengua, los ritmos y formas de aprendizaje de los alumnos, así como la globalización, esto es para atender a la diversidad, y corresponsabilizar los contenidos temáticos con la vida de la comunidad; esto es, no habría calidad educativa sino se considera una educación intercultural e inclusiva.

KOOM TÁAN

Tu' chuunulil le connotación ti' le naajil xook, le u meeyaj k meetik u káambal le xooknalo'obo' tu xooko'obo' tia'al u yaantal ma'alo'ob kuuxtal tío'ob. Le meetik le fundamentaciones yéetel sustentos le ku meeyaj le naajil xook tia'al u ka'ansik le discentes bey estructurados bey producto ti jejelas reformas xookilo'ob, le jeelo'oba ku meeyajo'ob yéetel le asignaturas beey le xookil temáticos ti le jejelas mapas curriculares. Le meetike' le xookilo'obo' ku ts'a'ik jump'eel utsi wíilik le jach ba'ax ku yuuchul te' jejelas ámbitos disciplinares, bey constante ti' apego jach k'a'anan ti' le jeela', k'a'abet u sansamal k'eexkuba'o'ob yéetel reestructurarkuba'o' tia'al le naajil xook u ts'a'ik jump'eel utsil yéetel ma'alob káambalil yéetel ch'a'a na'at.

Te k'iino'oba' le najil xooko' k'a'abet u ch'a'ik yaax taanil le kuuchil tu'ux ku meeyaj, le miatsil, le t'aano', bix u biin le xook yéetel u jejelasi' káambal le xooknalo'obo', je'en bix xan le globalización, le' je'ela tia'al u paajtal u ka'ansaj tia'al le jejelasilo' yéetel u corresponsabilizar le xookil temáticos yéetel le u kuuxtal le kaajalo', na'an utsi xook wa' ma' u ch'a'abal le interculturalidad yéetel le inclusión.

PALABRAS CLAVE

Estrategia didáctica
Interculturalidad
Contenidos temáticos

TAAN T'AANIL

Estrategia didáctica
Interculturalidad
Xookil temáticos

1 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Docente
2, 3, 4 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Estudiante



I INTRODUCCIÓN

Desde su llegada a nuestro país durante la época de la colonia, la educación que implementaron los conquistadores fue la denominada de tipo tradicionalista; ya que durante su labor, los docentes explicaban utilizando ejemplos ajenos a la cultura originaria provocando con ello, que el alumno no tenga un razonamiento significativo, puesto que cada persona interactúa cotidianamente dentro de su entorno social formando una propia cosmovisión y códigos de comprensión de todo lo que le rodea. A este respecto se ponía énfasis en la memorización de los contenidos, técnica que consiste en aprender de manera tácita, monótona y sin razonar o reflexionar el conocimiento inmerso en la literatura o sustento, lo que repercutió en el desarrollo analítico de los alumnos, que los hizo incapaces de cuestionar, criticar, resolver problemas, argumentar, etc. En este tipo de sociedades, el colonialismo implementado por los conquistadores, significó situaciones de desplazamiento y relegación de la cultura originaria, y por ende de la lengua.

De acuerdo a fuentes, tanto la cultura que fue excluida en su consideración en la implementación de los contenidos temáticos en el salón de clase, como las lenguas nativas fueron borradas y excluidas de las funciones comunicativas públicas (Díaz, 1997).

En 1992 México se declara como un país pluricultural, al reconocer en la Constitución su gran diversidad cultural, étnica y lingüística. Las implicaciones educativamente hablando se circunscribieron en el fortalecimiento de la lengua y la cultura.

Para el año de 2002 se dio comienzo a la construcción de una educación intercultural que atendiera a niños y niñas, cuyas visiones del mundo, formas de pensar y lenguas son heterogéneas, lo cual provoca la consideración tanto en las planeaciones como en la implementación de las estrategias didácticas la consideración del contexto de implementación, los ritmos y formas de aprendizaje más que nada, pero sobre todo partir de lo conocido de los niños (su cultura y lengua) para acercarlos los conocimientos de los contenidos temáticos, encada una de las actividades establecidas a los aprendizajes esperados.

De acuerdo a algunas fuentes es necesario contar con los elementos y las herramientas necesarios para ofrecer una educación de calidad y equidad para las niñas y niños con características culturales diversas, con base en el respeto por dichas características (Schmelkes, 2008).

En el año de 2004 se instaura en las escuelas normales el enfoque intercultural bilingüe, pero hasta 2005 que se implementa en la Escuela Normal de Valladolid, Yucatán, Juan de Dios Rodríguez Heredia.

Planteamiento

Con base en una perspectiva de investigación historiográfica que se sostiene desde la descripción analítica y densa (Geertz, Clifforth, 1997), el presente trabajo denominado La interculturalidad como estrategia didáctica para la implementación de los contenidos temáticos, desarrollado por alumnos de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia, en las escuelas primarias Benito Juárez García de la comunidad de Tixhualactun comisaria de Valladolid, y las escuelas primarias Francisco I Madero y Justo Sierra Méndez de la comunidad de Chemax; se anuda en el paradigma de la cognición situada, que es una tendencia de la teoría sociocultural con estribaciones vinculadas a conceptos como aprendizaje situado, comunidades de práctica y participación periférica legítima (Lave y Wegner, 1991); por lo que se circunscribe construyendo una urdimbre, de los procesos y prácticas cotidianas acerca de la funcionalidad de los servicios educativos que la escuela otorga a los niños, adolescentes y jóvenes, con las alternativas didácticas de los sistemas estructurales y simbólicos que en el ámbito docente buscan la pertinencia y la corresponsabilidad de las estrategias que enmarcan las actividades con los aprendizajes esperados. A nivel epistemológico el trabajo utiliza recursos metodológicos que se analizan desde la perspectiva de la Antropología Social, y la Etnografía y la alternativa de estrategias didácticas (Bertely Busquet, 2007). En este sentido se puede decir, que el aula es un microcosmos donde convergen de manera diferenciada y múltiple diferentes percepciones, valoraciones y creencias en torno a lo que implica ser maestro y enseñar pertinentemente.

Justificación

La realidad cambia de manera rápida, y obliga a los estudiosos de la ciencia a centrar su atención en ella para conocerla y dominar más los campos disciplinares a fin de tener mejores alternativas a las disyuntivas que esta plantea, y por ende tener mejores condiciones de vida.

Las fundamentaciones emanadas como producto de las investigaciones realizadas en los diferentes campos del conocimiento van reajustando este hasta postularlo con conceptualizaciones lo más cercano a la realidad.

Lo cambiante de la realidad como producto de la globalización, y el deseo de dominarla sin dañarla pero con los beneficios que se requieren para una mejor vida, ha llevado a la necesidad de convivencia entre personas provenientes de diferentes culturas y lenguas e idiomas; y en este sentido la escuela juega un papel importante en la formación académica y la interacción social, con respeto a la diversidad cultural y equidad.

Por lo que la escuela debe formar a sus alumnos en la pedagogía de la diversidad, es decir prepararlos para relacionarse con mundos diferentes al propio, participando de la igualdad de oportunidades y de las capacidades; en este sentido la interculturalidad en el campo educativo implica la oportunidad de abrirse a procesos de autoconocimiento y de conocimiento del otro, al compartir espacios y experiencias, y construir un lugar en el que se potencie la interacción y el reconocimiento mutuo. Cuando se prescinde de esta ideología y de estos principios, asumidos como propios por el profesorado y por las familias, y forma de vida a través de currículum, la escuela seguirá sin cambiar los patrones generales para acoger a la diversidad y no ofrecerá una enseñanza y un aprendizaje de calidad (Soriano, 2011).

La lógica pasa por entender que si la escuela debe preparar para la vida; si la calidad de vida tiene como factor esencial la funcionalidad de los saberes que proporciona, la educación debe mirar al exterior, a su entorno, para ofrecer al alumnado las respuestas adecuadas. Si la realidad muestra pluralismo cultural, la educación que favorezca la convivencia intercultural será una educación de calidad, funcional para el futuro de la persona (Ibid).

Objetivos

- Determinar las estrategias didácticas interculturales pertinentes para la implementación de los contenidos temáticos.
 - Ubicar dentro del proceso educativo las dimensiones de aplicación de la interculturalidad
- Analizar cómo se articula en el proceso educativo los ejes transversales con la realidad actual y la cultura de los niños.
- Reflexionar de acuerdo a la dinámica sociocultural y lingüística de nuestro país como debe de integrarse el uso de la lengua en la impartición de los contenidos de los niños.

II METODOLOGÍA

El presente proyecto denominado la interculturalidad como estrategia didáctica para la implementación de los contenidos temáticos, implementado por tres alumnos normalistas en las escuelas primarias de Tixhualactun y Chemax propugnó metodológicamente hablando por la valoración y consideración de la lengua y la cultura de los niños de los 69 niños con los que se trabajó durante la práctica profesional. Estos enclaves constituidos en comunidades de práctica se constituyeron en el contexto fundamental en el que se cifraron objetivos comunes para alcanzar resultados mediante el compromiso mutuo.

En primera instancia se estructuró un guion de prediagnóstico que sirviera posteriormente para construir un diagnóstico de las características de los niños.

En el espacio de planear la estructuración de secuencias didácticas consistió en determinar los objetivos para proveer la manera adecuada de cómo éstos se van a alcanzar para establecer el camino a seguir y la participación de quienes van a colaborar.

Como mencionan algunas fuentes el proceso de planeación tiene dos componentes: establecer los objetivos y determinar el curso de acción para lograrlos (Schmelkes, 2008).

Dentro del trabajo docente en el salón de clase, se estructuró una planeación que considerará la cultura y la lengua de los niños, pero sobre todo la flexibilidad curricular y la transversalidad en el desarrollo de los contenidos temáticos; esto es, para construir una práctica más significativa para los alumnos. Para ello se estableció que en el espacio epistemológico de aplicación de los contenidos temáticos la determinación de un punto nodal que responsabilizara estos con algún aspecto de la cultura de la comunidad.

En cuanto al espacio ético o valorativo se incluyeron actividades que fomentarán el respeto y la formación de valores sobre todo en atención a dicha diversidad. Respecto al espacio lingüístico, se consideró el fomento a las competencias socio comunicativas.

En la planeación didáctica con enfoque intercultural bilingüe, al igual fueron determinantes la lengua y la cultura. La lengua como vehículo de transmisión de la cultura de la comunidad desempeña un papel significativo en el desarrollo de la vida sociocultural porque es el espacio simbólico en el que a través de la expresión subyace el legado, la historia de las mentalidades, la capacidad de creación, recreación e imaginación de cada grupo.

En el presente plan de acción que se implementó con las herramientas metodológicas propias de la investigación (observación y entrevistas), es de mencionar que el uso de estas estuvo determinado por la contingencia sanitaria a los acuerdos que los padres de familia propusieron debido a la prohibición de la interacción social en el salón de clase por lo que en el caso de las escuelas primarias Francisco I Madero de Chemax y la Benito Juárez de Tixhualactun (entrevistas y constatar mediante las evidencias de las tareas los avances y dificultades) las estrategias didácticas desde la interculturalidad se establecieron de manea electrónica, trabajando en grupos de WhatsApp y los padres asistían los viernes a buscar los nuevos cuadernillos y a entregar los ; en tanto que en la primaria Justo Sierra (observación y entrevista) se realizó en la modalidad de presencial los días lunes, miércoles y viernes. Los martes y jueves se estableció que los padres de familia que no aceptaron que sea presencial, se les haría entrega del cuadernillo que los practicantes estructurarían. Y para proponer la implementación de la planeación en la asignatura de Aprendizaje en el Servicio, el cual realizan como su práctica profesional se consideró la inclusión de actividades que relacionadas con los contenidos temáticos partieran de los conocimientos previos de los alumnos originados en su contexto, buscando en este sentido su adaptabilidad y dominio de la temática, y la corta duración para su ejecución, esto es en la modalidad virtual, de la misma manera se plantearon actividades proactivas y evaluaciones retrospectivas de estas actividades. En la segunda estrategia (presencial) se procuraron actividades que tuvieran mayor complejidad, aunque para que ellos pudieran relacionarlas se estableció el contenido temático de acuerdo al programa, se corresponsabilizo con la cultura de su contexto (interculturalidad), desde luego utilizando la lengua originaria o vernácula como medio de enseñanza.

Finalmente realizaron un proyecto integrador que incorpore todas las actividades realizadas por el grupo, el cual comprendiera en sus partes cuestiones relativas a su cultura y a su lengua. En este sentido siempre se buscó en el caso de la modalidad virtual que las actividades fueran proactivas y la evaluación retrospectiva, en el caso de la modalidad presencial las actividades se trabajaron de la misma forma solamente que se implementó estrategias de trabajo colaborativo donde se formaron en equipos en cada una de las actividades establecidas y el proyecto integrador.

III. RESULTADOS

Con la elaboración del guion de prediagnóstico, fue posible la construcción del diagnóstico que permitió determinar las características del contexto, de la escuela, de la maestra o maestro tutor, de los niños y sus ritmos o formas de aprendizaje y finalmente de la familia y de las condiciones en la que estos

viven sobre todo desde el punto de vista como esta situación afecta los aprendizajes de los niños.

Una vez reflexionado sobre la información que este arrojó fue posible determinar en el proyecto de implementación de la interculturalidad como estrategia didáctica para la implementación de los contenidos temáticos, las características de la cultura y el tipo de lengua y los espacios de uso de estas en la comunidad. De acuerdo a la caracterización establecida por fuentes en torno a la clasificación de las comunidades por el uso de la lengua, se puede decir que la comunidad de Tixhualactun, comisaria del municipio de Valladolid, pertenece a las Comunidades de Persistencia Lingüística, que es el tipo de región más aislada, con menor integración económica, pero con mayor autonomía política (en el sentido de una relativa poca injerencia de las instancias gubernamentales federales y estatales en los asuntos internos. La comunidad en este sentido presenta altos índices de monolingüismo, aunque ya no existen de este tipo en su totalidad. En esta comunidad toda la población habla el idioma local con fluidez, independientemente de su edad y sexo. Lo que varía entre los individuos es el grado de manejo del castellano (Díaz, 1997). En este tipo de comunidad el normalista utilizó la lengua maya como medio de enseñanza y el castellano como medio de aprendizaje, esto lo hizo para la preservación y mantenimiento de la lengua originaria.

En tanto que la comunidad de Chemax, que es municipio del estado de Yucatán, que es el tipo de comunidad denominada Comunidad de Mantenimiento Lingüístico, donde el bilingüismo es más generalizado, con una participación en la economía regional más activa y con mayores vínculos con la sociedad y con el estado, a través de vínculos comerciales, bancarios, educativos, litigios por tierras o por recursos naturales, etc. Sin embargo la comunidad como organización social aún tiene un papel importante en la regulación del acceso a la tierra y los recursos naturales locales. La economía es esencialmente de agricultura campesina por lo que el mantenimiento y respeto de la organización tradicional sigue siendo importante a pesar de los cambios recientes en numerosos aspectos de la cultura material introducidos por el mayor contacto con los centros urbanos. En el caso del monolingüismo se limita principalmente a las personas de mayor edad, y ocasionalmente a niños pequeños y mujeres adultas. Existe un buen manejo del español por parte de los jóvenes de ambos sexos, y en menor grado por parte de los adultos sobre todo varones. En este tipo de comunidad el normalista utilizó la lengua vernácula u originaria como medio de enseñanza y el castellano como medio de aprendizaje; esto lo hizo para el rescate de la lengua originaria o vernácula.

Culturalmente hablando y en cuanto a los contenidos temáticos se establecieron de acuerdo a los contenidos temáticos a desarrollar puntos nodales que fueron corresponsa-

bilizados con aspectos de la vida de la comunidad a fin de acercar estos a los conocimientos previos de los niños, y de las actividades a realizar con los aprendizajes esperados.

El punto nodal son lugares sociales de anclaje que permiten detener el incesante movimiento de significación dentro de la cadena significativa. Cada espacio de este lugar representa un punto nodal. En este sentido el punto nodal es el espacio de anudamiento, de síntesis de los elementos culturales que podían ir firmando una base para pensar en cada cultura y ver cómo se correlacionan, como se objetivan con la realidad (Gallardo, Ana, 2005).

IV. CONCLUSIÓN

Potencializar el trabajo docente utilizando la cultura y la lengua del contexto de desarrollo permite partir de los conocimientos previos de los niños para acercar las actividades a los aprendizajes esperados. La necesidad de atender la diversidad cultural y lingüística replanteando las actividades educativas del profesor, de tal manera que estas se ajusten a la consideración de la manera como aprenden los alumnos en el sentido de vincular la escuela con la vida, es el objetivo principal de la educación intercultural y de sus estrategias. El hecho de utilizar el contexto y la cultura permite a los estudiantes participar de manera activa y reflexiva en actividades propositivas y coherentes en las prácticas profesionales en la asignatura de Aprendizaje en el servicio. A pesar de la pandemia por COVID-19 se presentaron retos para el docente en donde tenía que contemplar tanto el contexto, el contenido como el medio para que la información sea llevada a cabo de manera más adecuada y pertinente a los niños.

Construir la interculturalidad desde las características del contexto, la cultura y los ritmos de aprendizaje de los alumnos es acercar los contenidos temáticos partiendo de los conocimientos previos para visualizar la realidad propia en sintonía con otros contextos, para atisbar a las formas propias de vida de uno u otro contexto.

Por otra parte, con el análisis de los diversos factores que influyen en la aplicación de la EIB, se pretende dar alternativas de trabajo del enfoque intercultural a fin de evitar situaciones de asimetría que afecten la atención adecuada de la diversidad cultural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bertely Busquet, María (2007) Conociendo nuestras escuelas. Un acercamiento etnográfico a la cultura escolar. Revista Mexicana de Investigación Educativa Núm. 6 Núm. 12 Mayo-Agosto, México, DF; Ed. Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Diaz Couder, Ernesto 1997 Multilingüismo y estado nación en México en Ligne Vol 1 Disponible <http://www.uquebec.ca/diverscite>
- Geertz, Clifford, 1997 Interpretando las culturas, Madrid, España; Ed. Gedisa
- Lave, Jean y Wegner, Etienne 1991 Comunidades de práctica y comunidades de aprendizaje Barcelona, España; Ed. Paidós
- Schmelkes, Sylvia 2008 El enfoque intercultural en educación. Orientaciones para maestros de primaria, México, DF; Ed. CGEIB
- Soriano Ayala, Encarnación 2011 La interculturalidad como factor de calidad educativa Madrid, España; Ed. La muralla
- Rehaag, Irmgard, Revista de Investigación Educativa, núm. 2, enero-junio, 2006, Reflexiones acerca de la interculturalidad CPU-e, pp. 1-9 Instituto de Investigaciones en Educación Veracruz, México
- Aleida Alavez Ruiz 15960 Interculturalidad: conceptos, alcances y derecho México, México, D.F. Primera edición 2014 © Cámara de Diputados, Mesa Directiva
- Catherine Walsh, La interculturalidad en la Educación, Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2005-4890
- Javier Olavarrieta Marengo, 2012 Diversidad. Revista de estudios interculturales. Dirección de la Universidad Veracruzana Intercultural, J. M. Morelos núm. 44

ANÁLISIS DE LA HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL EN LAS CARPINTERÍAS DE VALLADOLID YUCATÁN

U YE'ESAJIL LE HIGIENE YÉETEL SEGURIDAD INDUSTRIAL TI' LE' CARPINTERÍAS TU KAAJIL VALLADOLID, YUCATÁN

¹ María Catalina Uicab Ceme, maría.uicabceme@itsva.edu.mx

² José Alfredo Xiu Uribe, jose.xiuuribe@itsva.edu.mx

³ Mirna Yamili Yam Puc, mirna.yip@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El presente proyecto de investigación se enfoca en la responsabilidad que el jefe de la empresa, en este caso las carpinterías deben de tener para que funcione de forma confiable y segura, contribuyendo así, a la mejora de la eficiencia en los trabajos y aprovechando al máximo las capacidades de sus empleados, para brindar servicio de calidad a los clientes con ayuda de todos. El estudio está orientado a los obreros porque son quienes llevan al éxito a la empresa con su mano de obra, ofreciendo a los clientes diversidad y creatividad. Sin embargo, no se sabe si se cumple con todas las normativas de seguridad e higiene que una empresa necesita para poder ejecutar sus trabajos de manera confiable y segura. El análisis se llevará a cabo a través de un cuestionario dividido en 5 secciones: materia de Seguridad e Higiene, entre las que se destacan carencia de Equipos de Protección Personal que sean adecuados para la mitigación de los riesgos, como son la ergonomía, su dimensión psicosocial, la salud ocupacional, condiciones de trabajo, normas, seguridad e higiene este mismo será obtenido por medio de una entrevista directa a los operarios. La metodología a emplear es la cuantitativa, ya que gracias a ella se pueden estudiar los factores más directamente con la misma poder observar las áreas en las que están laborando y poder estar visualizando si se contesta de la manera más honesta sin descuidar la sana distancia, el uso de gel antimaterial y el uso correcto de cubrebocas y Con los resultados se espera poder obtener resultados que nos confirmen si las empresas están aplicando de manera correcta la higiene y seguridad en las empresas carpinteras en Valladolid, Yucatán, y si no se está aplicando de manera correcta poder compartirles las ventajas que tiene si es aplicada.

PALABRAS CLAVE

Área de trabajo
Equipos de protección
Trabajo colaborativo.

KOOM TÁAN:

Le meeyaj kaxanbila' ku' ye'esik to'on u jalachil le meeyaj le noojchil le naajil meeyajo'obo, bey je'en bix le carpinterías k'a'abet u yaantal meeyaj bey yéetel utsil tia'al beyo jach confiable yéetel jach kana'anta, bey tuuno' utstaal le eficiencia' le meeyajo'obo' tia'al u ch'a'abal jach ólal tia'al u meeyaj le wíniko'obo' tia'al u beytaal u meeyajo'ob yéetel utsil le wíniko'ob tu bino'ob maan yéetel le ku meeyajo'obo yéetel muuch' meeyaj. Le ts'íiba chimpolta'an tia'al meeyaj obreroso'ob meetik letio'ob ku biisiko'ob ka'anal le kuuchil meeyaj yéetel u jach ki'imak ólal meeyajo'obo', ku ts'a'ako'ob te wínik ku maano'obo' u jejelasi' meeyaj yéetel u creatividado'ob. Chen ba'ale', ma' jach wóojelta'an wa le u kuuchil meeyaj jach ya'an seguridad yéetel higiene k'a'abet ti' le' kuuchil meeyajo' tia'al u beeytal u jach meeyajo'ob sansamalo' bey jach confiable yéetel seguro.

TAAN T'AANIL

U kuuchil meeyaj
Muuch'il kaanan
Meeyaj muuch'la-
ja'an.

¹ María Catalina Uicab Ceme/Estudiante

² José Alfredo Xiu Uribe/Estudiante

³ Mirna Yamili Yam Puc/Docente

Le ye'esajila' yaan u meetk'ajal yéetel jump'éeel k'aatchi' xooxota'an ich jóop'el ma'al; je'en bix le u nuukulil Seguridad yéetel Higiene, je'en bix wóojelta'an je'en biix u na'ani' le muuch' Proteccioni' le wíiniko'ob bey k'a'anano' tia'al ma' u yaantal mitigación tia'al riesgos, je'en bix le ergonomía, u dimensióni' psicosocial, le tooj óolal, u kuuchil utsil meeyja, normas, seguridad beyxaan higiene, le je'ela yaan u yaantal yéetel jump'eeel k'aatchi' yéetel le operarios. Le ts'íib meeta'aba' cuantitativa, meetik tu yo'osale' je'el u paajtal u xooka'al le factores jach k'a'anan tia'al u paajtal k paaktiko'on le kuuchil tu'ux ku meeyajo'obo' yéetel k wíilik wa' taan u nuukuko'ob yéetel utsil tia'al ma' u tu'usiko'ob le sana distancia, u k'aabeti' le gel antibacterial yéetel utsi ch'a'ko'ob le piix chi'o' yéetel tuun le ts'íiba u yaantal ma'alo'ob kuuchil meeyaj carpinterías tu kaajil Valladolid, Yucatán yéetel wa' taan u jach ch'a'aba' k'a'ananil le meeyajo' yéetel u kaanankuba'o'ob yéetel saan u ye'esajil u k'a'betaal u kaanakuba'o'ob.

I. INTRODUCCIÓN:

La seguridad, como tantos otros conceptos genéricos, tiene una acepción amplia y no exenta de subjetividad. Seguro e inseguro son adjetivos que se aplican con relativa ligereza a situaciones de la vida. De hecho, tal análisis es a menudo imposible de efectuar porque en él concurren circunstancias no gobernadas por leyes físicas, sino por la decisión de personas. Esa es en general una importante causa de subjetividad e incertidumbre. La problemática por estudiar son los riesgos laborales que están en todas las actividades, si bien es cierto que controlarlos es responsabilidad de todos los que participen en la realización de un trabajo, en este caso las carpinterías de Valladolid se han detectado que dentro de ellas la falta de equipo de protección personal, la higiene y la seguridad entre otros factores importantes se deben tomar en cuenta debido a que ponerse en riesgo no es lo ideal hoy en día.

Es por eso por lo que identificar y analizar dichas carpinterías está dentro del tema principal, así como de igual manera tomar en cuenta al personal de la empresa, teniendo como objetivo orientarlos sobre los factores que incitan el no usar adecuadamente los EPP sabiendo que cada operador tiene la obligación de usarlas y la responsabilidad de cuidarlas.

La seguridad es un área multidisciplinaria que se encarga de minimizar los riesgos en los puestos de trabajo. Parte del supuesto que toda actividad laboral tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión. Los principales riesgos en los puestos de trabajo están vinculados a los accidentes, que pueden tener un importante impacto ambiental y perjudicar a regiones enteras, aún más allá de la empresa donde ocurre el siniestro (Bitti, 2012).

Peña, (2009) menciona que la higiene laboral se refiere a un conjunto de normas y procedimientos tendientes a la protección de la integridad física y mental del trabajador, preservándolo de los riesgos de salud inherentes a las tareas a cargo y al ambiente físico donde se ejecutan.

Está relacionada con el diagnóstico y la prevención de enfermedades ocupacionales a partir del estudio y control de dos variables, el hombre y su medio ambiente de trabajo, es decir, que posee un carácter eminentemente preventivo, ya

que se dirige a la salud y a la comodidad del empleado, evitando que éste enferme o se ausente de manera provisional o definitiva del trabajo. Por lo tanto, se debe tener en cuenta al físico de la persona, su mente, sus actitudes, su relación con la máquina, con el colega y con el ambiente.

Por su parte, Chamocho, (2014), definen la seguridad e higiene industrial como el conjunto de medidas técnicas, económicas, psicológicas, entre otras, que tienen como meta ayudar a la empresa y a sus trabajadores a prevenir los accidentes industriales, controlando los riesgos propios de la ocupación, conservando los locales, la infraestructura industrial y sobre todo los ambientes naturales.

Beltrán et al, (2018), mencionan que lo más importante es avanzar en la mejora continua y adaptarse a los cambios y a las exigencias en el ámbito de seguridad, ya que la normatividad STPS es obligatoria para cualquier industria. Para que una empresa pueda realizar cambios y lograr eficiencia en su funcionamiento, productividad, rendimiento y el cumplimiento de sus objetivos, necesita la creación de planes de mejora que permitan a la organización realizar la correcta detección de debilidades y áreas de oportunidad que hacen deficiente sus actividades, procesos y formas de trabajo que merman su óptimo funcionamiento, de tal manera que se crean o se desarrollan actividades que se van dejando de lado en cuanto a la normatividad se pide en materia de seguridad, por tal motivo es necesario tener un punto de partida para establecer programas para efectuar con los requisitos de acuerdo al tipo de normas que se deben verificar en las diferentes empresas para que ayuden a generar mejores resultados para el cumplimiento de los objetivos.

Aunado al análisis de la seguridad e higiene, se presenta la evaluación de los riesgos laborales definida por Pantoja et al, (2017), como el proceso dirigido a estimar la magnitud de los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que el empresario esté en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la necesidad de adoptar medidas preventivas y, en tal caso, sobre el tipo de medidas que deben adoptarse.

Beck, R., (2017), se enfoca a la evaluación de los riesgos laborales como el proceso que mide los riesgos que no hayan podido evitarse, obteniendo la información necesaria para que en la empresa se tomen las medidas preventivas necesarias y, en tal caso, las que necesaria e inevitablemente deben llevarse a cabo.

La evaluación debe servir para identificar los elementos peligrosos, los trabajadores expuestos y la magnitud de los riesgos. Al final del proceso de evaluación, deberán documentarse los riesgos evaluados, el resultado de los controles periódicos de las condiciones de trabajo y de la actividad de los trabajadores, a lo largo de un período determinado.

Se ha observado que los dueños de estas empresas carpinteras tienen como principal obligación brindarles a sus empleados sus equipos de protección personal y sus áreas libres de cualquier riesgo laboral ya que el fin de cada empresa es que sus trabajos sean eficientes y eficaces, ya que para eso se es necesario tener áreas de calidad para no incitar factores de riesgo a la salud psicológica, ocupacional y física a los trabajadores.

Dorles, J. (2017) reitera la importancia de los equipos de protección personal, definiéndolos como aquellos artículos que están diseñados para proteger a los empleados de lesiones o enfermedades que puedan ser originadas por el contacto con radiaciones, con sustancias químicas, con peligros físicos, eléctricos, mecánicos entre otros. Estos dispositivos auxiliares útiles en el área de seguridad son diseñados específicamente para proteger al trabajador contra accidentes y enfermedades que pudieran ser causadas por agentes o factores generados con motivo de sus actividades de trabajo.

Es obligación de la empresa dar a conocer los riesgos a los que están expuestos los trabajadores y así poder determinar el EPP que deberán utilizar. El uso del EPP no es responsabilidad de la empresa, es también obligación de los trabajadores hacer buen uso del equipo de protección y participar en capacitaciones y adiestramiento para saber cuándo es necesario el EPP, conocer el tipo de EPP que necesita, tanto la revisión, reposición, limpieza, limitaciones, mantenimiento, resguardo y disposición final.

Para un buen desempeño de las actividades y con la finalidad de fomentar la cultura de la seguridad y el buen uso del EPP, es fundamental la participación de los supervisores, jefes de área y líderes de cada empresa en el control del buen uso y mantenimiento del EPP, de igual forma debe dar el ejemplo utilizándolo cada vez que este expuesto al riesgo en su área de trabajo.

Una empresa que promueve el uso de los equipos de protección personal no solo salva al trabajador de una posible lesión grave, también mejora el rendimiento de su producción y mejor ambiente laboral.

Para este estudio, se eligió la evaluación de carpinterías, situadas en la localidad de Valladolid Yucatán para poder aplicar métodos de estudios en las áreas de mayor riesgo laboral. La importancia de este estudio radica en la creación de una propuesta para la mejora del diseño del área aplicando la higiene y la seguridad industrial y de esta manera optimizar el proceso productivo de los empleados, al igual que los métodos de la empresa para el uso de los EPP, etc.

METODOLOGÍA:

La metodología por implementar está basada en la investigación cuantitativa, apoyada por un cuestionario de diagnóstico que consta de seis dimensiones: condiciones de trabajo, dimensión ergonómica, dimensión psicosocial, normas, salud ocupacional y seguridad e Higiene con cuatro respuestas de opción múltiple, el cual será aplicado a los trabajadores de las diferentes carpinterías de la ciudad de Valladolid.

El estudio se enfocará en tres pasos:

1. Determinación y selección de las carpinterías a estudiar.
2. Aplicación del instrumento de diagnóstico.
3. Análisis y presentación de los resultados.

Como primer paso, se identificaron las diferentes carpinterías de Valladolid, entre las cuales se está realizando un análisis para determinar la factibilidad del estudio en las elegidas, considerando el número de trabajadores y las facilidades que se puedan otorgar para llevar a cabo la investigación. Esta información se realizó a través de entrevistas cortas a los dueños o encargados de las carpinterías.

El paso dos, está en proceso por situaciones de pandemia, mientras se están abarcando las ideas principales de este fenómeno de evaluación, para acudir y aplicar el instrumento a los obreros de las carpinterías, supervisando a la vez, que no sean contestados de manera subjetiva y contribuir en la disminución del sesgo.

Una de las prioridades del estudio, es aclarar las dudas que puedan surgir en ese momento y observar el área donde se desenvuelven los trabajadores de las carpinterías, las condiciones en que laboran, si usan equipo de protección personal o si existen riesgos laborales, es decir, ver de manera rápida las áreas de trabajo y el estatus en ese momento de las instalaciones en las que los obreros se encuentran laborando dentro de estas.

El tercer paso, aun no se ha iniciado, debido a que se espera la reapertura de los negocios, en este caso las carpinterías para implementar las encuestas.

II. RESULTADOS O AVANCES

Con la información documental recabada y la observación realizada a través de las entrevistas hasta ahora, enfocada al análisis de la higiene y seguridad industrial en las carpinterías de Valladolid, Yucatán a través de las seis dimensiones: la ergonomía, su dimensión psicosocial, la salud ocupacional, condiciones de trabajo, normas y seguridad e higiene, se presentan los avances:

- Condiciones de trabajo: el área de sus trabajos no siempre se encuentra en buenas condiciones
- Dimensión ergonómica: ya que no se encuentran en un área acorde, no se le da importancia al cuidado de la salud física
- Dimensión psicosocial: se identificó la capacidad del trabajador, sus necesidades y su situación personal ante el trabajo realizado, más sin embargo no está del todo bien ya que la fatiga física influye en la fatiga mental, pensando que al día siguiente retomaran su actividad en las mismas condiciones.
- Normas: se conocerá que tanto saben los operarios que normas existen para ellos como trabajadores, en qué condiciones deben de estar sus áreas donde laboran, entre otros.
- Salud ocupacional: con este rubro se pretende determinar la capacidad de prevenir futuros riesgos en el ámbito físico, mental y social, y que sea primordial del jefe de las carpinterías que sus obreros estén a 100%, para realizar sus actividades
- Seguridad e Higiene: se pretende implementar de manera efectiva todos estos puntos en las carpinterías y que los operarios sepan que existen reglamentos tanto para los trabajadores como para los responsables de las carpinterías que contribuyen a garantizar el campo laboral en la seguridad, higiene y salud ocupacional.

Al finalizar el estudio, se crearán propuestas de mejora para la eficiencia en las áreas de trabajo de los empleados, ya que, se pretende que las carpinterías lleven un mejor método y cuenten con un área de desempeño de trabajo para poder aumentar la eficiencia de los trabajadores y poder realizar los trabajos de mayor calidad, disminuyendo riesgos al momento de ejecutarlos y enfermedades que sean irreversibles. El proyecto de investigación busca mejorar la salud del obrero y mejorar las ventas del encargado, esto con ayuda de las encuestas que se pretenden aplicar a las carpinterías de Valladolid Yucatán.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

A través de esta investigación en las carpinterías de Valladolid, Yucatán se pretende evaluar los principales causantes de riesgos en las áreas en las que se desempeñan los operarios dentro de las áreas de trabajo y como es el cuidado la salud de estos acerca de retomar sus trabajos durante de la pandemia

por el Covid-19, ya que la situación anormal que ha vivido desde el 2002 ha sido una limitante para generar los avances del proyecto.

La prioridad del estudio es que se mejoren las áreas y se haga el uso correcto y pertinente de los EPP dentro de las mismas empresas, dando resultados en la eficiencia y la calidad de sus servicios.

Otra de las metas que se pretende lograr, es que los dueños de estas empresas implementen nuevas metodologías para poder disminuir el riesgo de accidentes y hacer uso y aplicación de metodologías enfocadas a la higiene, seguridad y salud ocupacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Beck Rodríguez, E. (2017). Los riesgos laborales en la industria. Formación de seguridad laboral. Departamento de PRL, asesoría técnica e industrial de Barcelona.
- Beltrán Hernández, C., Barragán Hernández, J. y Castañeda Andrade, Luis. (2018). Análisis de implementación de seguridad industrial en las empresas manufactureras de Arandas. Ra Ximhai, vol. 14, núm. Esp.3, pp. 29-38, 2018. Universidad Autónoma Indígena de México
- BITTI L. (2012). "Trayectos de Pregrado en Auxiliar de la Salud y la Seguridad Ocupacional para la Administración Pública". Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura.
- Chamochumbi, C. M. (2014). Seguridad e higiene industrial. Lima, Perú: Fondo Editorial UIGV.
- Dorles Pérez, J. (2017), la importancia del equipo de protección personal. Recursos humanos. BlogRH Armedirh. Sector Energético en RH
- Pantoja Rodríguez, J., Vera Gutiérrez, S. y Aviles Flor, T. (2017). Riesgos laborales en las empresas. Polo del conocimiento. Edición num. 7, volumen 2, No 5, p.p 833 – 868. ISSN:2550-682x
- Peña Montalvo, z. (2009). "Principios fundamentales de la seguridad e higiene en el trabajo"

DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA POR MEDIO DE ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS EN ECOSISTEMA LENTICO DE QUINTANA ROO

U DETERMINACIÓN LE UTSIL LE JA' TIA'AL LE ORGANISMOS MACROINVERTEBRADOS TI' LE ECOSISTEMA LENTICO TU KAAJALIL QUINTANA ROO

¹ Luis Enrique Chale Pacheco, luis.chalepacheco@itsva.edu.mx

² Delghi Yudire Ruiz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN:

Hoy en día, el consumo acelerado de los recursos naturales y el crecimiento poblacional están acabando poco a poco con nuestros cuerpos de agua, deteriorando y contaminando los ecosistemas en los que habitan diferentes especies de flora y fauna, trayendo consigo efectos ambientales de diferente magnitud, de los cuales nuestro país no está exento. El objetivo de la presente investigación es determinar la calidad del agua con el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party score) la cual es la encargada de identificar a manera de puntajes por familias el tipo de calidad de agua ecosistemas lenticos y lenticos. Este estudio se realizó en temporada de secas, la recolección de las muestras se realizó el 14 de julio del presente año, en la laguna de la comunidad de Campamento Hidalgo y Cortez, se realizó un muestreo compuesto para la toma de muestras de agua, en total se tomaron nueve submuestras en tres puntos de muestreo, se midieron parámetros fisicoquímicos como pH, SDT, y conductividad; para las muestras de sustrato se tomaron tres muestras simples y se identificó en laboratorio la diversidad e familias según el índice BMWP. En total se identificaron siete familias, en cuanto a la abundancia, se contabilizaron 59 individuos lo cual da como resultado aguas ligeramente contaminadas identificado en color verde con el índice de índice BMWP/Col. Los resultados obtenidos con el índice biótico BMWP/Col muestran una similitud en el uso de los indicadores fisicoquímicos, considerándolo una alternativa para determinar la calidad del agua de ecosistemas lagunares.

PALABRAS CLAVE

Ecosistemas lagunares
Macroinvertebrados
Muestreo
Laguna

KOOM TÁAN

Belaj k'íine, el u ch'a'abal k'a'analil ti le recursos naturales yéetel le u tal u nojochtaal le kaajalo'obo taan u taal u xu'ulsik jujump'itil le u wíinkilil k ja'ob, taan u taal u deteriorartik yéetel u contaminartik le ecosistemas tu'ux ku yaantal le ba'alcheo'ob yéetel le paak'alo'obo, le meetik tan u taasik u k'aasil tia'al le ambiente yéetel diferente magnitud, le meetik k lu'umile yaan xaan ti' le k'aasila. U k'aanalil le meeyaja tia'al k woojelko'on le u determinada calidad tia'al le ja' yéetel le índice BMWP (Biological Monitoring Working Party Score) le jeela k'a'ana'an tia'al u paajtal k wíiko'on le puntajes ti laatsilo'ob le u calidad le ja' ti ecosistemas lenticos. Le meeyaja beychaj tia'al u temporadai tiikin, le recolección tia'al le muestras beychaj tu k'íinil 14 ti julio te ja'aba, te laguna tu kaajalil Campamento Hidalgo y Cortez, beychaj jump'eel muestreo compuesto tia'al le u ch'a'abal u muestrasi le ja'o, ti u jach ya'abile ch'a'k'aj bolon submuestras, ti óoxp'eel puntos ti muestreo, p'íis yéetel parámetros fisicoquímicos bey pH, SDT yéetel conductividad; tia'al le muestras ti sustrato ch'a'kaj óoxp'eel muestras simples yéetel chikpaji te laboratorio le jejelasil yéetel laatsilo'ob bey u ya'alik le índice BMWP. Tia'al tu laakale bey k wíilik wuk laatsilo'ob, tia'al le jen bix le abundancia, beeyo contabilizarta' 59 wíiniko'ob le meetike ku ts'aaik bey tu ts'áaj le ja'ob ligeramente contaminadas wiila'an tia'al le boonil ya'ax yéetel le índice BMWP/Col. Le resultadoso yéetel le índice biótico BMWP/Col ku ye'esik similitud yeéetel le indicadores fisicoquímicos ku ch'a'aba tuun bey alternativa tia'al u wíilaj u calidad le ja' ti ecosistemas lagunares.

TAAN T'AANIL

Ecosistemas lagunares
Macroinvertebrados
Muestreo
Laguna

¹ Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Estudiante

² Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

El agua es el líquido vital para la existencia de la vida en el planeta, todo ser vivo la necesita para cubrir sus necesidades de supervivencia, crecimiento, alimentación y reproducción. De ahí, la importancia de cuidar y mantener en buen estado la salud del agua en sus diferentes fuentes naturales (Moreno, 1953).

La tierra es muy rica en el recurso hídrico contando con un orden de 1,385 km de los cuales menos del 1% es agua dulce, las aguas dulces del mundo constituyen un recurso escaso, amenazado y en peligro (CAPO, 2007).

Hoy en día, el consumo acelerado de los recursos naturales y el crecimiento poblacional están acabando poco a poco con nuestros cuerpos de agua, deteriorando y contaminando los ecosistemas en los que habitan diferentes especies de flora y fauna, trayendo consigo efectos ambientales de diferente magnitud, de los cuales nuestro país no está exento (SEMARNAT, 2012).

El uso de macroinvertebrados como bioindicadores de calidad de agua es una de las alternativas más relevantes en los últimos tiempos debido a que su eficacia es similar a la utilización de parámetros fisicoquímicos solo que de una manera menos costosa. (Roldán, 1973).

Las zonas urbanas y zonas agrícolas vierten a los cuerpos de agua, descargas residuales, desechos, materia orgánica, metales pesados, hidrocarburos, entre otras sustancias tóxicas. Lo cual, hoy en día nos compromete a realizar estudios sobre las consecuencias que traen consigo estas acciones. Mismo que, actualmente, requieren conocer el estado de salud en el que se encuentran tanto las aguas subterráneas como las superficiales.

Actualmente en la península de Yucatán específicamente en el oriente, no son comunes los estudios de la calidad de agua usando organismos macroinvertebrados. Por su parte, los organismos macroinvertebrados acuáticos aportan una información amplia. Debido a que suelen ser sensibles ante los cambios en su ecosistema en el transcurso de su vida, además se han demostrado científicamente que son factibles y variables para la determinación de la calidad del agua superficial.

Es por ello que se toma en cuenta este ecosistema lagunar como opción para usar la comparativa entre fisicoquímicos y el uso de macroinvertebrados, aplicando el índice de Roldán conocido como la BMWP/Col para así compararlos. Y obtener la calidad de agua del ecosistema lagunar de la comunidad de Campamento Hidalgo y Cortez.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio se realizó en la laguna comunidad de Campamento Hidalgo y Cortez (Figura 1), ubicado en el estado de Quintana Roo. Que se encuentra ubicado en la carretera Cobá Xcan a la altura 20.594371507437714, -87.66106330018252 perteneciente al municipio de Chemax Yucatán.

Figura 1.

Mapa de la laguna de Campamento Hidalgo y Cortez.



Nota: vista satelital de la Laguna de Campamento Hidalgo y Cortez y sus alrededores tomado de Google maps (2021)

Es por ello que para obtener un resultado amplio en la recolección de muestras se realizó la primera colecta en la temporada de sequías que en fechas calendarizadas equivale al 14 de julio del presente año.

El tipo de investigación realizada es documental y de campo debido a que es de manera física la recolección de las muestras, tanto como de los sustratos para la identificación de los macroinvertebrados, así como la recolección de las muestras de agua. Es por ello que para poder recolectar las muestras de sustrato es necesario realizar la colecta con una red tipo D (Roldán, 2016).

Figura 2

Toma de muestra de sedimentos



Nota: toma de muestra de sedimentos con la red tipo de D establecida en el manual de Roldan (2016).

Para la recolección de las muestras de agua el material necesario fueron botellas de plástico con capacidad de 500 ml previamente esterilizados.

Se tomaron tres muestras compuestas de agua (con tres repeticiones cada una) y tres muestras simples de sustrato en tres puntos de muestreo de la Laguna. Los puntos de muestreo se determinaron con relación a la accesibilidad al sitio.

Figura 3

Toma de muestra de agua



Nota: Toma de muestra de agua para determinación de parámetros fisicoquímicos de la laguna de Campamento Hidalgo y Cortez.

Todas las muestras se resguardaron con alcohol al 70% y con sus etiquetas correspondientes, para así posteriormente identificarlas. La identificación de los organismos macroinvertebrados se realizó en el laboratorio, se utilizó un microscopio estereoscópico, los especímenes se reconocieron en base al manual de (Roldan, 2016) y la (CONAGUA, 2004) se tuvo en cuenta que para la separación e identificación de organismos macroinvertebrados acuáticos en laboratorio de manera fácil y sin maltratarlos, se removió cuidadosamente de un extremo a otro sobre una bandeja utilizando un kit de disección para así asegurarse de que no queden organismos.

Figura 4

Identificación de organismos macroinvertebrados



Nota: identificación de los organismos macroinvertebrados por medio del microscopio en el laboratorio.

Para identificar el puntaje o el tipo de calidad de agua que encuentra en el lugar se utiliza el índice BMWP (Biological Monitoring Working Party), es el índice más utilizado en la actualidad para determinar la calidad de agua con organismos macroinvertebrados acuáticos, el cual ha sido modificado para Colombia por Roldán(2012), es un índice que se calcula sumando las puntuaciones obtenidas de cada familia identificada en un ecosistema determinado, en este índice no influye la cantidad de individuos por familia, únicamente se requiere identificar a las diferentes familias que componen la muestra (Roldan, 2016).

La puntuación se asigna a cada familia, en función del grado de sensibilidad a la contaminación, el 10 se asigna a las familias más sensibles a la contaminación, y el 1 a las menos sensibles (Roldan, 2016).

La ecuación para poder entender cómo obtener los resultados del índice BMWP/Col se determina de la siguiente ecuación:

$$BMWP/Col = \sum si$$

Dónde: si= puntaje de sensibilidad de cada familia identificada.

Son cinco clases de calidad del agua, como se muestra a continuación en la tabla 1.

Tabla 1
índice BMWP/Col.

clase	Calidad	BMWP/Col	Significado	Color
I	Buena	>150 101-120	Aguas muy limpias a limpias	Azul
II	Aceptable	61-100	Aguas ligeramente contaminadas	Verde
III	Dudosa	36-60	Aguas moderadamente contaminadas	Amarillo
IV	Crítica	16-35	Aguas muy contaminadas	Naranja
v	Muy crítica	<15	Aguas fuertemente contaminadas	Rojo

Nota: Extraído del manual de Roldán (2012).

Los parámetros fisicoquímicos que se tomaron en cuenta para la comparación de los resultados de los macroinvertebrados con los fisicoquímicos y así poder comparar fue el pH, Solidos Disueltos Totales (SDT) (mg/L) y la conductividad.

III. RESULTADOS O AVANCES

Identificación taxonómica

Los macroinvertebrados son aquellos que habitan en lecho fluvial (entre las piedras, plantas acuáticas sumergidas, etc.) ya sea durante todo su ciclo vital (como los moluscos) o parte del (como muchos insectos, en los que la fase adulta es terrestre y la fase larvaria es acuática). Se denominan `macroinvertebrados` a los que alcanzan a lo largo de su ciclo de vida un tamaño superior a 0.200 mm, lo que les puede hacer visibles a simple vista.

A continuación, se presentan los primeros resultados de macroinvertebrados de un ecosistema lenticó de la laguna de campamento hidalgo y Cortez para la temporada de sequía (14 de julio del 2021), representado por 59 individuos pertenecientes a 7 familias (tabla 2), siendo las más abundantes Chironomidae, Physidae e Hydrobiidae (tabla 3).

En la Tabla 2 Lista taxonómica de los macroinvertebrados de la laguna de Campamento Hidalgo y Cortez, Quintana Roo.

Tabla 2

Datos identificados de especímenes de macroinvertebrados de Campamento Hidalgo y Cortez

Laguna Campamento Hidalgo y Cortez	
Punto de muestreo	Familias identificadas
1	Chironomidae Physidae Hydrobiidae Palaemonidae
2	Chironomidae Hydrobiidae Palaemonidae tubifidae
3	Tubifidae Palaemonidae Chironomidae Physidae Hydrobiidae Desconocido

Nota: Elaboración propia de autor.

Determinación de la calidad el agua con macroinvertebrados en temporada de secas

Con la aplicación del puntaje de sensibilidad a la contaminación BMWP/Col, así como sus ecuaciones correspondientes se obtuvieron los siguientes resultados de calidad de agua.

$$BMWP = 1+10+9+3+9+8=40$$

Se verificó en la tabla de Roldán (2012) a que calidad de agua corresponde el valor de 40, su significado y su color representativo.

Tabla 3

Datos de las familias y puntajes de los macroinvertebrados obtenidos en la muestra.

CAMPAMENTO HIDALGO EN LA PRIMERA TEMPORADA				
No.	Diversidad (familia)	Abundancia (cantidad total)	Puntaje BMWP/Col	BMWP
1	Tubifidae	8	1	40
2	Chordocidae	2	10	
3	Chironomidae	25	9	
4	Physidae	10	3	
5	Hydrobiidae	12	9	
6	Palaemonidae	2	8	
Total		59	40	

Nota: Elaboración propia.

De acuerdo al BMWP/Col, en la primera temporada, La laguna de Campamento Hidalgo y Cortez obtuvo un puntaje de 40, que pertenece a aguas moderadamente contaminadas, representado con el color amarillo.

Se identificaron 59 individuos pertenecientes a 7 familias diferentes, siendo las más abundantes las Chironomidae, Physidae y Hydrobiidae.

Determinación de la calidad el agua con parámetros fisicoquímicos

Los análisis fisicoquímicos (pH y Conductividad Eléctrica) son una forma de obtener resultados más eficaces al momento de obtener los parámetros es por ello que se realizaron estas pruebas para la Laguna de Campamento Hidalgo (Tabla 4) y así, relacionarlos con los organismos macroinvertebrados y determinar la calidad del agua.

Tabla 4

Valores de los parámetros Fisicoquímicos en diferentes puntos muestreados de la laguna Hidalgo y Cortez Quintana Roo.

Campamento Hidalgo y Cortez					
Punto	pH	Punto	SDT (mg/L)	Punto	Conductividad
1.1	7.64	1.1	600	1.1	1125
1.2	7.66	1.2	590	1.2	1110
1.3	7.64	1.3	600	1.3	1125
2.1	7.64	2.1	610	2.1	1143
2.2	7.61	2.2	620	2.2	1162
2.3	7.63	2.3	630	2.3	1181
3.1	7.66	3.1	620	3.1	1162
3.2	7.64	3.2	620	3.2	1162
3.3	7.62	3.3	620	3.3	1157

Nota: Elaboración propia.

Comparar los resultados de macroinvertebrados y fisicoquímicos.

De acuerdo a los resultados del BMWP/Col de Roldan (2012) en sequía, Campamento Hidalgo presenta aguas moderadamente contaminadas calidad "dudosa" comparando con los resultados fisicoquímicos obtenidos de la recolecta de muestras de aguas en los mismos puntos de muestreo. Tomamos como referencia de la NOM-127-SSA1-1994 para comparar los resultados obtenidos con los de la NOM, no podemos percatar que el pH se encuentra en el rango de límites máximos permisibles, sin embargo los SDT (mg/L) se encuentra fuera del rango de los límites máximos permisibles dándonos como referencia que se obtiene la similitud con los resultados obtenidos con los resultados del método BMWP/Col de Roldan (2012) teniendo como resultado un tipo de agua de calidad moderadamente contaminada.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES:

Estudios como el de (sanabria, 2020) establece como factores esenciales para determinación del estado ecológico de las aguas, las comunidades de organismos como indicadores del estado ecológico de los diferentes ecosistemas acuático, la cual a través de los estudios se fue percatando de la calidad de agua que se encontraba en el ecosistema lagunar dando como respuesta que se encuentra en un índice de calidad poco contaminada lo que le da un punto bueno de su tipo de calidad

de agua, siendo como recomendación un tratamiento en sus aguas para poder lograr un nivel menos de contaminación y poder lograr una excelente calidad de agua.

De acuerdo con los resultados del BMWP/Col de roldan (2012) en sequía, Campamento Hidalgo y Cortez presento aguas moderadamente contaminadas donde tuvo 3 especies con extensa abundancia en los 3 puntos de muestreo que son Chironomidae, Physidae, Hydrobiidae. Las cuales en comparación con el estudio realizado por la universidad de celdas en el municipio de palestina Colombia (Christine M. Hahn-vonhessberg, 2009) son de las familias más abundantes y las indicadoras de mayor presencia en lagos con presencia de zona urbana.

Estudios previos como el de (Duran, 2018) da como referencia que los estudios de macroinvertebrados llevan consigo los estudios fisicoquímicos como son los de pH, solidos disueltos totales SDT y conductividad en el cual en el estudio realizado nos da un pH dentro del rango de límites máximos permisibles establecidos, más sin embargo los sólidos disueltos totales y la conductividad se salen de los límites máximos permisibles lo que da como resultado calidad de agua moderadamente contaminada. De esta manera se concluye que en Yucatán dada su gran variedad de ecosistemas lagunares y su ubicación para la visita de turistas y uso de actividad recreativas hace que el agua se encuentre en condiciones no muy favorables como nos hubiera gustado encontrarlas. Es por ello que se toma en cuenta que debido a la pandemia por covid-19 se dice que la no concurrencia de visitantes ha hecho que el agua se mantenga en un grado de aceptación favorable, debido a que se le ha dado el tiempo de recuperar lo perdido siendo así una ayuda para los ecosistemas lagunares. (SNET, 2007)

Por otro lado, en relación a la pandemia por COVID-19 que repercutió significativamente en la población en el año 2020 provocó ciertos retrasos en el proyecto que tuvieron que reprogramarse cuando el semáforo epidemiológico lo permitiera, sin embargo, el proyecto logro llevarse a cabo manteniendo todas las medidas sanitarias necesarias.

Recomendación

Se recomienda realizar un segundo muestreo para su comparación de resultados en temporada de lluvias, teniendo en cuenta las dificultades que el ambiente del ecosistema lagunar tiene, en este caso es un difícil acceso por la presencia de vegetación acuática, es por ello que se recomienda el uso de canoas y un equipo de limpieza del lugar para así poder llegar a un punto más alejado de la orilla.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- CAPO. (2007). PRINCIPIOS DE ECOTOXICOLOGIA. En C. M., PRINCIPIOS DE ECOTOXICOLOGIA (pág. 129). EDITORIAL TEBAR.
- Christine M. Hahn-vonhessberg, D. R.-Q (2009). Determinación de la calidad del agua mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos, en la estación piscícola, universidad de celdas, municipio de palestina colombia. boletín científico centro de museos museo de historia natural, 17.
- CONAGUA. (2004). GUÍA PARA LA COLECTA, MANEJO Y LAS OBSERVACIONES DE CAMPO PARA LOS BIOINDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA. Recuperado el 12 de 06 de 2021, de CONAGUA: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2014>
- Duran, A. Z. (2018). determinación del tratamiento y la calidad del agua utilizando macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores . compendio de trabajos de investigación , 18.
- Moreno. (1953). SOCIEDAD GEOGRAFICA DE COLOMBIA ACADEMIA DE CIENCIAS GEOGRAFICAS. Recuperado el 12 de 06 de 2021, de ESTUDIO SOBRE LA DEFINICION DE ALGUNOS TERMINOS GEOGRAFICOS LAGO Y LAGUNA: www.sogeocol.edu.com
- Roldan. (2016). Los macroinvertebrados como bioindicadores de la calidad Del agua: cuatro décadas de desarrollo en Colombia y Latinoamérica. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y NATURALES, 254-274.
- Roldán, G. B. (1973). Efectos de la contaminación industrial y doméstica sobre la fauna bencica sobre el río medellin. En G. B. Roldán, Efectos de la contaminación industrial y doméstica sobre la fauna bencica sobre el río medellin. medellin .
- sanabria, j. j. (2020). Determinación de la Calidad del Agua mediante el índice BMWP/BOL (bioindicadores ecológicos) del Río Trancas, Municipio de Entre Ríos - Tarija. scielo, 18.
- SEMARNAT. (2012). Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. . En SEMARTNAT, . Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. (pág. CAPITULO 6 AGUA). MEXICO.
- SNET, S. N. (2007). INDICE DE CALIDAD DEL AGUA ICA . En SNET, INDICE DE CALIDAD DE AGUA ICA (pág. 19). SAN SALVADOR .

PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN 5 ´S EN LA EMPRESA FÁBRICA DE JARRONES JESÚS DE ATOCHA

BA'AX KA WA'ALIKO' U IMPLEMENTACIÓN 5 S TI' LE EMPRESA FÁBRICA TI' JARRONES JESÚS DE ATOCHA

¹ Rodrigo Alberto Cupul Kinil, rodrigo.cupulkinil@itsva.edu.mx

² Einer David Cocom May, einer.cocommay@itsva.edu.mx

³ Mirna Yamili Yam Puc, mirna.yip@valladolid.tecnm.mx

⁴ Natalia Canche Och, natalia.co@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

La investigación presenta la propuesta de implementación de la metodología de las 5 ´s en la fábrica de jarrones Jesús de Atocha para determinar los beneficios que se tendrían dentro de los procesos productivos con su aplicación constante y permanente, guiada por el personal dentro de la organización. Para recabar información pertinente se aplicaron dos instrumentos basados en una escala Likert de 4 puntos por medio de entrevistas a los trabajadores, el primero, un diagnóstico dando un valor numérico de acuerdo con los criterios seleccionados en cada una de las cinco eses; el segundo, una encuesta de ambiente laboral dividida en dos apartados para determinar las condiciones del entorno laboral en que se llevan a cabo los procesos y donde se desenvuelven los trabajadores. Los resultados obtenidos en el diagnóstico equivalen aproximadamente al cuarto por ciento del total de los puntos y en la encuesta laboral se tuvo más del setenta por ciento del puntaje. Con base a los resultados obtenidos se realizó una propuesta en AutoCAD sobre la distribución de los espacios en la empresa.

PALABRAS CLAVE

Organización
Ambiente laboral
Mejora continua

KOOM TÁAN

Le investigación ye'esa'al le ba'ax ka wa'aliko' u implementación u metodología le 5 ´s ti' le fábrica jarrones Jesús u Atocha utia'al u determinar le beneficios ku tendrían ichil le procesos productivos yéetel u ka'anatako'ob constante yéetel permanente, guiada tumen le máaxo'ob ku ichil le Básica. Utia'al recabar a'alajil t'aaan pertinente ku aplicaron ka'atúul instrumentos ku basados ti' jump'éeel escala Likert ti' 4 ti'its por medio de entrevistas le meyajo'obo', u yáax, jump'éeel diagnóstico ts'áaik u valoór numérico de acuerdo con le criterios seleccionados Amal jump'éeel le jo'op'éeel eses; le segundo, jump'éeel encuesta jeets' laboral dividida ichil ka'ap'éeel apartados utia'al u determinar le condiciones le entorno laboral ku ku bisa'al ka'ansaj le procesos yéetel tu'ux ku desenvuelven le meyajo'obo'. Ya'ala'al máaxo'ob máano'ob obtenidos ti' le diagnóstico equivalen Yan ti' le kúuchil weenelo' por ciento ti' le total le ti'its yéetel ti' le encuesta laboral u Yanchaj asab ti' le 70 por ciento ti' le puntaje. Yéetel k'oja'ano'obo' u ya'ala'al máaxo'ob máano'ob obtenidos u beetajo' jump'éeel ba'ax ka wa'aliko' tu AutoCAD yóok'ol le distribución le kúuchilo'ob ti' le empresa.

TAAN T'AANIL

Organización
Jeets' laboral
Mejora continua

*1,2 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Estudiante
3,4 Tecnológico Nacional de México, Campus Valladolid /Docente*



I. INTRODUCCIÓN

La mejora continua es una de las tareas más importantes para los ingenieros de gestión y producción de una organización; ya sea una gran empresa o una pequeña, la gerencia se esforzará por mejorar el proceso, para aumentar la producción o para aumentar el nivel de seguridad y salud en el trabajo (Pacana y Wozny, 2016)

De acuerdo con Omogbai (2017), la mejora continua está relacionada con la manufactura esbelta, la cual comprende un conjunto de herramientas y prácticas que, cuando se implementan correctamente y totalmente, ayudan a mejorar el rendimiento del sistema organizacional.

Berganzo, (2016), concuerda con la idea de que, 5S es una herramienta de gestión visual fundamental dentro de manufactura esbelta y utilizada habitualmente como punto de partida para introducir la mejora continua en la empresa. Su misión es optimizar el estado del entorno de trabajo, facilitar la labor de los empleados y potenciar su capacidad para la detección de problemas. Con su implementación conseguimos mejorar la productividad del proceso y aumentar la calidad.

Vázquez, R. (2017), utiliza la definición de las 5's como un sistema de gestión basado en cinco principios simples, llamados pilares. Su nombre hace referencia a la primera letra de los cinco nombres que designan sus etapas:

- **Seiri:** Separar necesarios de innecesarios.
- **Seiton:** Ordenar los elementos necesarios.
- **Seiso:** Limpieza del puesto de trabajo.
- **Seiketsu:** Estandarización de elementos.
- **Shitsuke:** Mejora continua.

Chávez (2011) afirma que el “clima laboral al medio ambiente tanto físico como humano, donde se desarrolla las diferentes labores que requiera un trabajo” (p. 18)

Según, Manzano y Gisbert, (2016), La implantación de las 5'S en las organizaciones se considera necesaria e imprescindible para la supervivencia de la empresa durante el paso del tiempo.

Mediante ella se eliminan mudas/despilfarros que no aportan valor al producto final, es decir, aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar. Se debe entender esta afirmación como un reto para toda organización que desee evolucionar, comprendiendo que el/la cliente final no está dispuesto/a pagar los desperdicios generados por la empresa, los cuales no añaden valor al producto final y se describen a continuación:

- Transporte de mercancías
- Inventario
- Movimientos
- Esperas
- Sobreproducción
- Sobre procesos
- Defectos de calidad
- Exceso de reuniones y correos
- Desperdicio de conocimiento

Disponer de un puesto de trabajo ordenado, limpio y bien organizado, es clave para atajar las pérdidas de tiempo-desplazamientos innecesarios, reducir los defectos en piezas, ahorrar en mantenimiento y aumentar la seguridad. Ayuda a que el personal de planta esté motivado y trabaje en las mejores condiciones.

Otro autor que considera las mismas ideas es, Salazar, B. (2019), quien menciona que la metodología de las cinco eses (5's) es parte de la manufactura esbelta y agrupa una serie de actividades que se desarrollan con el objetivo de crear condiciones de trabajo que permitan la ejecución de labores de forma organizada, ordenada y limpia. Dichas condiciones se crean a través de reforzar los buenos hábitos de comportamiento e interacción social, creando un entorno de trabajo eficiente y productivo. La metodología de las 5S es de origen japonés, y se denomina de tal manera ya que la primera letra del nombre de cada una de sus etapas es la letra ese (s).

Todo lo anterior pone en claro que el objetivo es implementar la metodología de las 5 eses en la fábrica, sin embargo, se debe realizar un diagnóstico para describir que porcentaje de este se tiene y en qué porcentaje se considera satisfactorio el ambiente laboral porque entre las variables de caracterización está última se considera importante de acuerdo con la fundamentación teórica.

El terreno de la fábrica tiene 10m de ancho por 70m de largo, ocupando un total de largo aproximado de 44.95 metros y todo el ancho, quedando libres 25 metros de fondo, que se puede utilizar para espacio de secado de los productos.

II. METODOLOGÍA

La empresa fábrica de jarrones “Jesús de Atocha” se localiza en la ciudad de Valladolid, Yucatán. La propuesta de la implementación de las 5 eses se realizará para toda la organización, por medio de un estudio cuantitativo de nivel descriptivo, siguiendo los pasos que se presentan:

1. Conocer los estudios previos que se han realizado dentro de la organización a través de preguntas dirigidas con los responsables de la empresa.
2. Realizar un diagnóstico basado en dos instrumentos documentales de tipo escala, clasificando los reactivos de acuerdo con los indicadores de cada una de las 5 eses, así como del ambiente laboral.
3. Diseñar la propuesta de la distribución de las áreas de la empresa, en base al análisis realizado en cada una de las cinco eses, así como de las propuestas para mejorar el ambiente laboral si fuera necesario.
4. Evaluar los resultados de acuerdo con los objetivos.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados que se obtuvieron son:

Medida de la variable de estudio que es la implementación de las cinco eses, se obtuvo un puntaje de 24.5 de un total de 100 de acuerdo con los valores proporcionados en el instrumento. Lo que constituye aproximadamente el 25% de cumplimiento en relación con lo que se realiza en la fábrica, es decir, el porcentaje de implementación del programa de 5's es del 25%, y en donde se tiene una carencia total es en la estandarización, pues de acuerdo con el cuestionario se deben tener estándares de trabajo y de procesos, sin embargo, la fábrica no cuenta con ello por el momento.

Con respecto a la variable de caracterización sobre el ambiente laboral, se obtuvo un promedio de 75 puntos, y se puede observar que la empresa debe ofertar capacitación a los trabajadores en temas novedosos como calidad en su trabajo, cuidados de seguridad y mantenimiento autónomo.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La metodología 5'S es considerada una de las prácticas que muestra mejores resultados en las organizaciones, por su contribución al mejoramiento de procesos enfocados en productividad y calidad, seguridad y entorno de trabajo, con resultados rápidos y bajos costes de implementación.

La metodología de las 5'S es parte de las técnicas del Sistema de Producción Esbelta o Lean Manufacturing, cada una de las técnicas se interrelacionan en el proceso de la mejora continua, en cada uno de los puestos de trabajos.

El logro de los resultados depende del liderazgo de la alta gerencia, y de la participación y compromiso de todo el equipo humano de la organización.

La metodología 5'S contribuye a minimizar la cantidad de tiempo y recursos utilizados en los procesos de fabricación y otras actividades de una empresa, y su énfasis está en eliminar todas las formas de desperdicio.

La productividad entendida como el aprovechamiento de los recursos de acuerdo con Evans 2008, es un tema central para todo negocio, conlleva una serie de factores como la calidad, el talento humano, una adecuada organización en la administración y en las instalaciones, es por ello que para la Fábrica Jesús de Atocha se logró elaborar una propuesta de organización de espacios para minimizar el flujo inadecuado de trabajo así como de ubicación de diferentes artículos, con el principal objetivo de que esta fábrica, sea además del lugar donde se elaboran productos de alta calidad, la tienda en la cual se exhiban los productos y que sean atractivos para los compradores.

Uno de los retos que se afrontaron con la pandemia del COVID-19, es que se tenían que contar con el equipo de protección para acudir a la organización, además de que no se podía permanecer por mucho tiempo dentro de la misma.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chávez, C. A. (2011). Impacto del programa 5s en el clima laboral. *EIDOS*, 4. <https://revistas.ute.edu.ec/index.php/eidos/issue/view/eidos-4>
- Manzano, M. & Gisbert, V. (2016). Lean Manufacturing: implementación 5S. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(4), 16-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26>
- Omogbai, O. & Saloniitis, K. (2017). La implementación de la herramienta lean 5S utilizando un enfoque de dinámica de sistemas. Recuperado de *CIRP*, 60, 380-385. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.01.057>
- Pacana, A. y Wozny, A. (2016). Proyecto de preguntas de la pre-auditoría de las 5S con respecto a las normas de salud y seguridad para la planta de retirada de neumáticos. *Archivo de ingeniería de producción* 13(4), 26-30. Recuperado de: http://www.qpij.pl/production-engineering-archives-vol-13-no-4-2016/menu_id/209
- Salazar, B. (2019). Metodología de las 5 eses, Ingeniería industrial. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/metodologia-de-las-5s/>
- Vázquez, R. (2017). Aplicación de la metodología Lean Manufacturing “5S” en una empresa de reparación de motores eléctricos para la mejora del trabajo. Departamento de Organización Industrial y Gestión de Empresas I, Escuela Técnica Superior de Ingeniería Universidad de Sevilla, Sevilla.

ELABORACIÓN DE MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA EL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

KU U MANUAL U PROCEDIMIENTOS UTIA'AL EL DEPARTAMENTO DE LOGÍSTICA

¹ Sarahi Gil Coraza, sarahi.gilcoraza@itsva.edu.mx

² Mirna Yamili Yam Puc, mirna.yp@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El manual de procedimientos es un documento que brinda información respecto a las distintas operaciones que realiza una organización en específico, permitiéndole al colaborador desempeñar sus actividades correctamente. Para la elaboración del manual de procedimiento en la empresa Transportes Ramos Hermanos S. de R.L de C.V se procedió a describir el estado actual de la empresa, con el fin de realizar una mejora en el departamento de logística a través de la estandarización de los procedimientos, recabando toda la información necesaria para la realización de este. Definiendo las funciones y/o actividades que le corresponde a cada colaborador que integra el departamento, se realizará una comparación entre la situación actual y la situación a la que se pretende llegar. Con la elaboración del manual de procedimientos se espera tener un mejor control de cada proceso para lograr tener un desarrollo eficaz en cuanto a la organización interna de la empresa. La utilización de manuales de procedimientos se ha ido incrementando cada vez más en las organizaciones, debido a los beneficios que se logran con su implementación, estos beneficios van desde la facilitación de la inducción para el nuevo personal, hasta la obtención de información que permite tomar decisiones y crear nuevos métodos de trabajo que aumentan la eficiencia de las operaciones y del personal de la empresa. La implementación de manuales de procedimientos dentro de las organizaciones provee al nuevo trabajador la inducción para que conozca el proceso y la forma en que debe realizar sus tareas designadas. La información brindada por los manuales de procedimientos permite a la empresa tener una herramienta escrita que describa el flujo de un proceso o de operaciones.

PALABRAS CLAVE

Estandarización
Plan de mejora
Procedimientos.

KOOM TÁAN

Le manual procedimientos jach jump'él ju'una' u brinda a'alajil t'aan respecto a le ya'la'alo' operaciones u beeta'al jump'él Básica ti' específico, cha'ik ti' u le colaborador desempeñar u ku belil. Utia'al u beeta'al le manual procedimiento ti' le empresa Transportes Ramos láak'o'ob S. u R.L C.V u procedió u describir le noj ma'alo'ob ti' le empresa, con el fin de u jump'él mejora ti' le departamento logística ti' le estandarización le procedimientos, recabando tuláakal le a'alajil t'aan k'a'abeto'ob utia'al u realización ti'al. Definiendo le noj yo'osal u chíikpajal ba'ax ku ti' ichil Amal colaborador ku ts'abal ichil le departamento, ku realizará jump'él comparación ichil le situación ma'alo'ob yéetel le situación le tu u pretende k'uchul.

Yéetel u beeta'al le manual procedimientos ku pa'ta'al yaantal jump'él ma'alo'ob kanik Amal tuukula' utia'al u kaxta'al u yúuchul yaantal jump'él ma'alo'ob xoknáalo'obo' en cuanto a le Básica interna ti' le empresa.

TAAN T'AANIL

Estandarización
Plan de mejora
Procedimientos.

¹ Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Estudiante

² Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Docente

Le utilización nu'ukulo'ob procedimientos u ts'o'ok biin incrementando Amal ka'atéen asab ti' le organizaciones debido a le beneficios ku logran yéetel u implementación, le beneficios ku bino'ob tak facilitación le inducción ti' le túumben máaxo'ob ku, tak u k'a'amal u a'alajil t'aan ku Cha' ch'aik decisiones yéetel crear túumben métodos u meyaj u aumentan u eficiencia le operaciones yéetel u le máaxo'ob le empresa.

Le implementación nu'ukulo'ob procedimientos ichil le organizaciones provee u túumben Jmeyaj le inducción utia'al u conozca le tuukula' yéetel u páajtalil ku k'a'ana'an u u tareas designadas. Le t'aan brindada tumen le nu'ukulo'ob procedimientos Cha' u le empresa yaantal jump'éeel escrita nu'ukula' u describa le flujo ti' jump'éeel tuukula' wa u operaciones.

I. INTRODUCCIÓN

En años anteriores, la función logística había sido considerada como una actividad rutinaria, meramente operativa y necesaria para hacer llegar los productos desde los centros de producción a los de uso o consumo. Desde esta perspectiva, la función logística en la empresa era contemplada únicamente como un centro generador de costes sin capacidad de diferenciación (Ballou, 2004).

Hoy en día la logística juega un papel fundamental dentro de las organizaciones, teniendo como objetivo satisfacer la demanda en las mejores condiciones de servicio, garantizando la calidad y los costos. La logística se encarga de la gestión de los medios necesarios para alcanzar los objetivos establecidos por la empresa, como la optimización de los recursos, permitiendo mejorar los costos, logrando obtener un margen alto en beneficio de la empresa.

Como mencionan Lamb et al (2004), la logística es el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo.

Franklin, (2004), la define como “El movimiento de los bienes correctos en la cantidad adecuada hacia el lugar correcto en el momento apropiado”

El departamento de logística tiene diferentes funciones que permite garantizar la cadena de suministro desde los productos hasta el consumidor final. Las principales funciones de la logística son:

Control de inventario: llevar un control de los productos disponibles para así poder ofrecerlos a los clientes en el momento de la demanda, permiten agilizar el acceso a los productos, lo que, en su conjunto, se traduce en una mayor eficiencia del proceso logístico en su conjunto.

Procesos operativos en el almacén: hacen referencia al conjunto de actividades que se ejecutan dentro del propio almacén. Incluyen diversas funciones, desde el transporte interno de mercancías a labores de picking. Es decir, la recogida de los distintos productos que se van a enviar de forma conjunta en un único pedido a un cliente.

Transporte y distribución de mercancías: la planificación y eficiencia de las rutas, así como la entrega en última milla, indispensable para garantizar la satisfacción del cliente.

Trazabilidad: permite conocer el recorrido e historicidad del producto a lo largo de todo el proceso logístico, tanto en el tiempo como en el espacio. Es decir, permite reconstruir el proceso íntegro de la compra y del producto.

Para que las empresas tengan un adecuado funcionamiento es necesario que todos los departamentos existentes cuenten con herramientas que les permita garantizar el cumplimiento de los objetivos de la organización cumpliendo con las actividades que se le establecen a cada segmento que integra la misma.

Los manuales de procedimientos son instrumentos de apoyo para el personal que sustentan la realización de funciones, los cuales son considerados elementos fundamentales para la coordinación, dirección, evaluación y control administrativo, ya que integran de manera ordenada los procedimientos.

Como bien lo define, Franklin (2009), los manuales de procedimientos “Constituyen un documento técnico que incluye información sobre la sucesión cronológica y secuencial de operaciones concatenadas entre sí, que se constituye en una unidad para la realización de una función, actividad o tarea específica en una organización”.

Los beneficios que se obtienen con la implementación de los manuales de procedimientos son facilitar el aprendizaje del personal respecto a sus funciones permitiendo la orientación precisa y la ejecución de estas.

De igual manera se relaciona la estandarización de las actividades como ayuda en gran medida para evitar o disminuir roces y conflictos al interior de la empresa, que sólo ocasionan desgaste de sus procesos productivos, y en ocasiones también en la calidad y entrega del producto o servicio final (Peñañuri et al, 2008, p.p 4)

Actualmente la empresa Transportes Ramos Hermanos no cuenta con un manual de procedimientos para el departamento de logística, generando una desorganización en los puestos de trabajo, ya que los colaboradores realizan funciones que no les corresponde hacer o que no están designados a realizar.

Por tal motivo se pretende diseñar un manual de procedimientos para que el personal cuente con un documento de apoyo ordenando las operaciones y actividades determinadas secuencialmente en relación con los responsables de la ejecución, siguiendo las políticas y normas establecidas.

A través de la elaboración del manual de procedimientos el departamento de logística tendrá una mejor organización en el control interno ya que el manual de procedimientos permitirá establecer todos los lineamientos para el adecuado desempeño de los colaboradores del departamento. Es importante mencionar, que, a pesar de que el personal del departamento de logística tenga experiencia y las habilidades requeridas, es fundamental que la empresa tenga un manual de procedimientos, y sea utilizado como una herramienta de trabajo que les permita aplicar conocimientos mejorando sus funciones.

Los manuales de procedimientos contribuirán a la estandarización de los mismos. Como menciona Sosa, (2004), Se puede definir a la estandarización como todo aquello que está documentado y norma el “quehacer” y el comportamiento de la gente.

II. METODOLOGÍA

El diseño de la investigación ayudará a la planificación de las actividades logrando realizar el proyecto de manera efectiva y eficiente. Para los objetivos de este proyecto se estará implementando la investigación descriptiva, ya que tiene como objetivo crear una presentación de funciones en el departamento de logística.

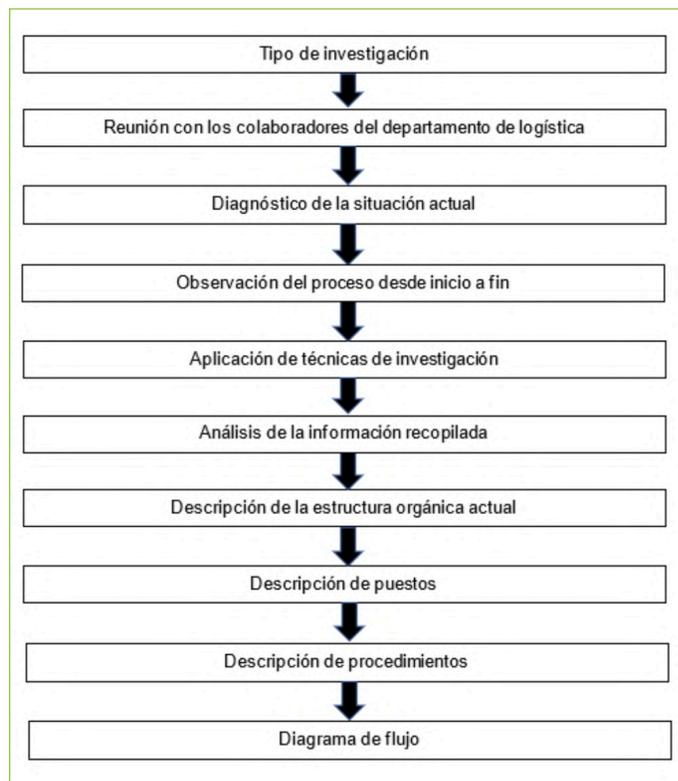
Los principales métodos que se estarán llevando a cabo en el diseño de investigación descriptiva son los siguientes:

Entrevistas: La entrevista es una forma de comunicación interpersonal que tiene por objeto proporcionar o recibir información.

Encuesta: La técnica de encuesta es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. Se define como una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con intención de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

Observación directa: La técnica de observación es una técnica de investigación que consiste en observar personas, fenómenos, hechos, casos, objetos, acciones, situaciones, etc., con el fin de obtener determinada información necesaria para una investigación.

A continuación, se muestra la metodología en general a seguir para la realización del presente proyecto:



Los pasos se describen a continuación:

Reunión con los colaboradores: Se llevará a cabo una reunión en la empresa Transportes Ramos Hermanos, con el personal que integra el departamento de logística para que se realice la presentación de cada uno de los integrantes.

Diagnóstico de la situación actual: Se realizará un diagnóstico de la empresa Transportes Ramos Hermanos en el departamento de logística con el objetivo de conocer la situación actual, las funciones que están sujetas hacer los colaboradores y como están distribuidas todas las operaciones.

Observación del proceso desde inicio a fin: Es un método retrospectivo, y forma parte fundamental del proceso de la investigación, consiste en la recopilación directa de datos, el cual servirá de apoyo para obtener información necesaria que oriente a la elaboración del manual de procedimientos.

Aplicación de técnicas de investigación: Las técnicas de investigación son el conjunto de herramientas, procedimientos e instrumentos utilizados para obtener información y conocimiento. Se aplicarán encuestas al personal del departamento de logística, diseñadas para la investigación y la recolecta de datos necesarios para la elaboración del manual.

Se realizará una entrevista directamente con cada uno de los colaboradores que forman parte del departamento de logística para conocer las funciones que desempeñan en sus puestos de trabajo.

Análisis de la información recopilada: La información recopilada que se obtiene mediante la observación y las técnicas de aplicación es necesario procesarla, de esta manera tabular los datos medirlos y sintetizarlos.

Descripción de la estructura orgánica actual: Realización del organigrama con los puestos existentes en el departamento de logística, en caso de que se requiera la implementación de un nuevo puesto de trabajo se procede a darle el seguimiento adecuado. Si se considera que un puesto de trabajo está excedente se procede a darle el seguimiento adecuado para darlo de baja.

Descripción de puestos: Contempla las actividades inherentes de cada uno de los puestos existentes contenidos en la estructura orgánica que le permita cumplir con las funciones correspondientes en relación con su puesto de trabajo.

Descripción de procedimientos: Se realizará una descripción más clara y concisa de cada una de las actividades que se encuentran dentro de cada procedimiento indicando el responsable que lo llevará a cabo, cuanto tiempo se llevará para ejecutarlo y en qué consiste ese procedimiento.

Diagrama de flujo: Presentación gráfica que se realiza con la finalidad de mostrar la secuencia de las actividades a realizar para lograr tener una mejor comprensión respecto al procedimiento que se está ejecutando.

III. RESULTADOS O AVANCES

Un proyecto similar al estudio es la “Propuesta de un manual de procedimientos para el departamento de logística” realizado por la Universidad de San Carlos de Guatemala por Castañón, (2012), en el cual se realiza la propuesta de un manual de procedimientos para el departamento de logística a través de una investigación a fondo sobre la manera en que se debe estructurar un manual de procedimientos. Existiendo diferentes maneras de conformar un manual, sin embargo, todas estas elaboraciones de manera personal deben respetar un esquema ya estructurado.

Al finalizar el periodo de la investigación se espera que la organización interna de la empresa sea más eficiente, a través del manual de procedimientos, así como también, que exista una buena gestión y control de los procedimientos en el departamento de logística.

Por otra parte, con la descripción de procedimientos los trabajadores tendrán un mayor conocimiento de lo que les corresponda y la forma en que se realiza, además de que contribuye a la autoevaluación y responsabilidad de las funciones en cada área de trabajo del departamento. De igual manera la empresa, tendrá beneficios con el manual, ya que se formalizarán sus procesos y ayudará en los procesos de gestión de la calidad o en caso de certificaciones.

Se tomó el esquema ya existente, de la conformación de un manual de procedimientos, posteriormente se tomó toda la información recabada, para conformar, analizar y plasmar el manual para dicho departamento. Se estudió a fondo los resultados que presentaron las encuestas no estructuradas y las técnicas de observación, para partir de este comienzo y lograr armar los procesos y procedimientos que marcarían nuevos controles de actividades y operaciones del departamento de logística para un excelente desempeño de este.

Dentro de los propósitos del proyecto, se tiene proporcionar los lineamientos necesarios que sirvan para la digitación de datos de ingreso como salida a reparar para que puedan ser asignadas a sus respectivos técnicos como también los asistentes tengan claro los pasos a seguir para su ingreso, realizando una labor de calidad al igual de confianza enfocada en la minimización de los tiempos de recepción, salida y digitación. Así como también, capacitar a todos los asistentes y supervisor del proceso de logística, supervisor de proyectos especiales, entre otros.

IV. DISCUSIONES

Durante el tiempo que se ha estado trabajando en la investigación no se ha enfrentado a situaciones graves con respecto a la problemática que en la actualidad se está viviendo de la pandemia del COVID-19, ya que la empresa en la cual se desarrolla el estudio ha sido muy accesible brindado los medios suficientes para llevar a cabo el desarrollo del proyecto. Aunado a lo anterior, se menciona que la empresa sigue los protocolos de salud que las autoridades correspondientes establecen para la disminución o eliminación de los contagios.

El Manual de Procedimientos es un documento técnico normativo que presenta en forma ordenada y sistemática los procedimientos a seguir para lograr el trabajo de acuerdo con métodos previstos. En el Manual de Procedimientos de Logística se ha optado por desarrollarlo por puestos de trabajo, sus acciones u operaciones que inciden en el proceso acompañado de los reportes y formatos que se deben realizar para mejorar la gestión en términos de reducción de costos, simplificar trámites y mejorar el resultado con mayores rendimientos.

Guiar u orientar el trabajo, formalizando los procesos y procedimientos racionalizados en tiempo presente-futuro; dándoles un ordenamiento y coherencia en lograr resultados y rendimientos óptimos.

Reforzar el modelo de la estructura, diseñando los procesos y procedimientos para que respondan al manejo de resultados a través de los procesos.

Agilizar la toma de decisiones, buscando que cada Unidad Orgánica pueda tomar decisiones sin la intermediación de las Unidades Orgánicas superiores.

Buscar la eficacia en los resultados y la eficiencia en lograr la reducción de los costos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ballou, R. H. (2004). Logística. Administración de la cadena de suministro. México: Prentice Hall. Pearson Educación.
- Castañón Mendoza, D. (2012). Propuesta de un manual de procedimientos para el departamento de logística. Universidad de san Carlos de Guatemala, Guatemala.
- Franklin, E. (2004) Organización de Empresas, Segunda Edición, Mc Graw Hill, Pág. 362. Generalidades sobre logística. Logística: temas seleccionados, Tomo I. ISBN 959-250-100-9. Editorial Universitaria.
- Lamb, C. et al. (2002) Marketing, Sexta Edición, de, International Thomson Editores S.A., 2002, Pág. 383.
- Peñuñuri A., Velasco, R., Vásquez, M., Jiménez A. (2008). Manual de procedimientos para una empresa de la localidad que ofrece servicios de estudios socioeconómicos, Instituto Tecnológico de Sonora, ITSON. Departamento de Ciencias Administrativas.
- Sosa, D. (2004), "Conceptos y herramientas para la mejora continua". Editorial Limusa. México. 2004.

PÁGINA WEB DE VENTAS PARA LA EMPRESA SUN&MOON

JUN TS'EEL JU'UN WEB KÓONOL U TIA'AL LE EMPRESAO' SUN&MON

¹ Julián Humberto Herrera Rivero, julian.herrerarivero@itsva.edu.mx

² Martha Guadalupe Uitzil Kumul, martha.uitzilkumul@itsva.edu.mx

³ Edoardo Martin Ricalde Che, edoardo.ricaldeche@itsva.edu.mx

⁴ M.E. María Francisca Chimal Cen, maria.cc@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

En este proyecto se pretende demostrar que la implementación de una página web que servirá para el manejo de ventas de la empresa y con ello permitir un mejor control de los recursos del negocio ya que se sabrá en donde se deberá invertir con mayor facilidad, puesto que se tendrá un control de las mercancías que se encuentre en venta, así como los resultados de investigación. Se decidió la implementación de una página web al micronegocio Sun&Moon con el objetivo de que logren mejorar en las ventas de su producto, así como la automatización de los procesos que se realizan, si bien la empresa puede seguir generando ganancias por su cuenta con su actual modelo de operaciones, una página web la ayudara a mejorar en todos los aspectos posibles. Actualmente se ha estado trabajando por etapas de desarrollo de este proyecto ya que actualmente se está desarrollando a la par de la empresa y contamos con múltiples prototipos de la página web modificándose y actualizándose para generar un producto final de calidad, los resultados aquí presentados corresponden a la primera etapa del desarrollo que recién concluyó el semestre pasado, estos abarcan la implementación de los siguientes módulos: “Página principal del sitio”, “Login” y Sección “Productos”.

PALABRAS CLAVE

Globalización
Mercadotecnia
Programación
Web
E-Commerce

KOOM TÁAN

Le' Ts'iibaj ku kaxaanta'al u e'esik bix kun ts'aik ojéelbil le ts'eel ju'un WEB tial u meyajta'al kóonol ichil le empresao' beyo' ku bisa'al jump'eel petsba'al ti' tu laakal ba'alo'ob k'áabet u maanko'ob wa u kóonko'ob bey tuno'ob le ts'o'ok na'atal meetabil tial le' jun ts'eel WEB Empresao' SUN&MON, tial xan u náaksik u kóonol séeb, bey ku bin méetal tial beyta'al u oksik le táak'ino' ichele' le jun ts'eel ju'um tial jejeláas modelo'ob ku bisa'a' bejlac', bey u páajtale' ma'alobesaja'al u meyajta'al ichil le kóonolo'obo' le' ju'um WEB bey xan ku áanta'al tu laakal tu'ux.

Borae' tan u meyajta'al ichil yáab ba'alo'ob núupsabij yéetel u jéelo'ob empresao'ob tial u meyajta'al túumben ba'alob tial u óolmaalil bey tibil waye' ichil le y'aax meyaj borae' ts'o'oksabij ichil waak wiinálil tu'ux ku yéesa'an ichil le modulo'os “U Yáax t'aanil ju'unil “Login yéetel tu'ux ku kóonolo'ob ba'alo'ob”.

TAAN T'AANIL

Globalización
Mercadotecnia
Programación Web
E-Commerce.

*1,2,3 Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid / Estudiante
4 Tecnológico Nacional de México Campus Valladolid / Docente*



I. INTRODUCCIÓN

Las Micro, pequeñas y medianas empresas es algo muy habitual en estos tiempos, casi todos los gobiernos definen la importancia de estas en el desarrollo de los países, sin importar el sector de donde provengan. Paradójicamente, pese a la gran importancia de las micros, pequeñas y medianas empresas para la economía de la región, es poco lo que conocemos en detalle sobre ellas.

Del mismo modo Delfín y Acosta (2016) enfatizan las pymes de la siguiente manera: “Son un pilar fundamental del desarrollo económico sustentable, porque son generadoras de riqueza, además, de ser entes dinámicos que identifican, explotan y desarrollan nuevas actividades productivas. Siendo estas, organizaciones que se adaptan a las nuevas tecnologías con relativa facilidad, pues su planeación y organización no requiere de mucho capital”. Lo que nos da a entender que las empresas son muy importantes para el crecimiento económico del país, así como para la generación de nuevos empleos, de ahí la importancia de la innovación en cada una de ellas para lograr sus objetivos y metas establecidos.

Por otro lado, una estrategia factible es el marketing puesto que como señala Jerome McCarthy (2001) “Es la realización de aquellas actividades que tienen por objeto cumplir las metas de una organización, al anticiparse a los requerimientos del consumidor o cliente y al encauzar un flujo de mercancías que el productor presta al consumidor o cliente”.

De acuerdo con la definición es importante el marketing, ya que las empresas definen nichos de mercado a los que se dirigen directamente. Así, si la empresa logra conocer y entender al consumidor al cual se dirige y ofreciéndole la calidad que busca, creará una fuerte relación con él y sus ventas aumentarán notablemente. A menudo se relaciona el marketing con la publicidad, pero esta solo es una pequeña parte de este.

Por lo tanto al implementar una página web, con un sistema de base de datos para el control de inventarios, le permitirá al administrador de la empresa, no solo un mejor control de los recursos del negocio, sino la promoción de sus productos de manera online, así como los resultados de investigación y diagramas que explicara la función del sistema de inventarios, cabe señalar que se optó por este proyecto debido a que una página web ayudaría a la empresa a añadir valor a sus productos y/o servicios, de igual modo contribuiría en su promoción hacia sus nuevos clientes. Ya que como señalan Scott Anthony, Alasdair Trotter y Evan Schwartz (2010), quienes publicaron sus resultados en la revista *Harvard Business Review*: “Cada

una de las compañías que desarrollaron nuevos negocios fuera de su núcleo tradicional, terminaron convirtiéndose en una parte significativa de sus actividades”.

Sin embargo, hay que mencionar que en este proyecto se manejan dos términos importantes, software y gestión de ventas. Según (Torres Remon, 2014). “software abarca todas las aplicaciones informáticas que tienen un objetivo claro y específico...” y una gestión de ventas “es una de las partes más importantes de la función Comercial-Marketing, y como tal debe estar imbuida de la cultura/filosofía de servicio al cliente” (Castells M. A., 2009). Como lo define Castells gestionar las ventas, es saber promocionar los servicios o productos mediante la forma más eficaz de poder captar a los clientes y brindarle un crecimiento de ingresos a la empresa.

Es por ello que este término aporta de gran manera para el cumplimiento del objetivo general del proyecto que se tiene con la empresa Sun&Moon el cual consiste en implementar un sitio web junto con su respectivo SGBD para el control de inventarios, con el objetivo de agilizar y mantener un mayor control de ventas y la obtención de datos para la verificación de productos con mayor demanda, así como el manejo de la calidad de atención a clientes, mediante objetivos específicos como el análisis de la problemática, la determinación de requerimientos, el desarrollo del software hasta la documentación del mismo, aplicando dentro del proyecto los dos términos mencionados anteriormente.

Cabe señalar que se han realizado proyectos similares a la planteada, siendo estas consideradas como bases, para argumentar que el proyecto para la empresa Sun&Moon, puede ser viable, tal es el caso del proyecto realizado por Carlos Alfredo Becerra Rodríguez (noviembre, 2013), mismo que consistió en el análisis, diseño e implementación de un sistema de comercio electrónico integrado con una aplicación móvil para la reserva y venta de pasajes de una empresa de transporte interprovincial.

O el implementado para la empresa Staelenonet s.a. en la provincia de Santa Elena, llevado a cabo por Demmis Carlos Balón Moran (2018), el cual consistió en el diseño de una aplicación web de gestión de ventas de servicio de internet.

II. METODOLOGÍA

Las Micro, pequeñas y medianas empresas es algo muy habitual en estos tiempos, casi todos los gobiernos definen la importancia de estas en el desarrollo de los países, sin importar el sector de donde provengan. Paradójicamente, pese a la gran importancia de los micros, pequeña y medianas empresas para las economías de la región, es poco lo que conocemos en detalle sobre ellas. Del mismo modo Delfín y Acosta (2016) enfatizan las pymes: “Son un pilar fundamental del desarrollo económico sustentable, porque son generadoras de riqueza, además, de ser entes dinámicos que identifican, explotan y desarrollan nuevas actividades productivas.

Son organizaciones que se adaptan a las nuevas tecnologías con relativa facilidad, pues su planeación y organización no requiere de mucho capital” (p.186)

La metodología utilizada en este proyecto fue la de cascada, esta metodología consiste en desarrollar las diferentes funciones en etapas diferenciadas y obedeciendo un riguroso orden. Al ser un proyecto que abarca varios temas esta metodología ayuda a que el proyecto avance paso a paso conforme a los temas vistos en clases. El resultado de la aplicación de esta metodología se puede resumir en:

Fase de planificación: Se recaban los requerimientos mínimos para el sistema y se genera el cronograma

Fase de diseño: La elaboración de las tablas y diagramas de los casos de uso, diagramas conceptuales, la de estructura estática y la de modelo entidad-relación, diagramas de secuencia, diccionario de datos y diseño de las interfaces.

Fase de Implementación: Se carga el sitio web a un servidor local para hacer la primera implementación y se verifica que cada unidad cumpla con su función.

Fase de Verificación: Cada una de las partes del software que forman el producto final se integran y prueban como un sistema completo para asegurar que cumple con todos los requisitos. Tras esta etapa, el producto o servicio se entrega al cliente.

Fase de Mantenimiento: Se instaló el sistema y se puso en marcha. A partir de este punto, el desarrollo se centró en la corrección de errores no descubiertos en las etapas anteriores, en mejorar el sistema y adaptar sus servicios si aparecen nuevos requerimientos.

Según Jerome McCarthy (2001) señala el marketing es la realización de aquellas “actividades que tienen por objeto cumplir las metas de una organización, al anticiparse a los requerimientos del consumidor o cliente y al encauzar un flujo de mercancías que el productor presta al consumidor o cliente”. Por lo tanto al implementar una página web con un sistema de base de datos para el control de inventarios, le permitirá al administrador de la empresa, un mejor control de los recursos del negocio, así como los resultados de investigación y diagramas que explicara la función del sistema de inventarios, cabe señalar que se optó por este proyecto debido a que una página web ayudaría a la empresa a añadir valor a sus productos y/o servicios, y de igual modo contribuiría en la promoción de sus productos hacia sus clientes, pero sobre todo a conseguir nuevos clientes como dicen Scott Anthony, Alasdair Trotter y Evan Schwartz (2010), quienes publicaron sus resultados en la revista Harvard Business Review, señalan lo siguiente: “Cada una de las compañías que desarrollaron

nuevos negocios fuera de su núcleo tradicional, terminaron convirtiéndose en una parte significativa de sus actividades”. Aunque a menudo es más fácil evitar el desafío de transformar estratégicamente una compañía en el corto plazo, las consecuencias de seguir “haciendo más de lo mismo” pueden ser devastadoras, especialmente cuando el ritmo del desarrollo tecnológico se acelera a cada minuto. Las empresas en su conjunto se han tenido que adecuar a las nuevas medidas de marketing que existen gracias a la innovación tecnológica, no cabe duda alguna que han jugado un papel muy importante y se reconocen como herramientas fundamentales. Rayport y Sviokla (1995), afirma que el mercado electrónico desde hace varios años atrás se vino alertando constantemente respecto al desarrollo de las nuevas tecnologías de la información y los desafíos que éstas representaban para los directivos de marketing, en el que veía a Internet 16 como el cambio más espectacular de los últimos tiempos, definiéndola como la telaraña global de redes informáticas que hizo posible la comunicación internacional instantánea y descentralizada.

III. RESULTADOS

Al ser un proyecto centrado en el área de ventas, el objetivo principal desde el inicio fue la contribución en la promoción de productos y servicios de manera online, al mismo tiempo que se llevará una administración de los recursos mediante un sistema de inventarios implementado a través de un sitio web.

Los avances obtenidos al finalizar esta primera etapa son los siguientes módulos, considerándose como una de las básicas para una adecuada administración:

En la figura 1 podemos apreciar como se ve la página principal de la aplicación web, nótese que tiene un apartado de búsqueda de productos, así como una ventana de compras.

Figura 1
Página principal del sitio



Fuente: Elaboración propia

En la figura 2 se ve el apartado de inicio de sesión que se manejó para la empresa, así como también el de creación de cuenta.

Figura 2

Página de inicio de sesión

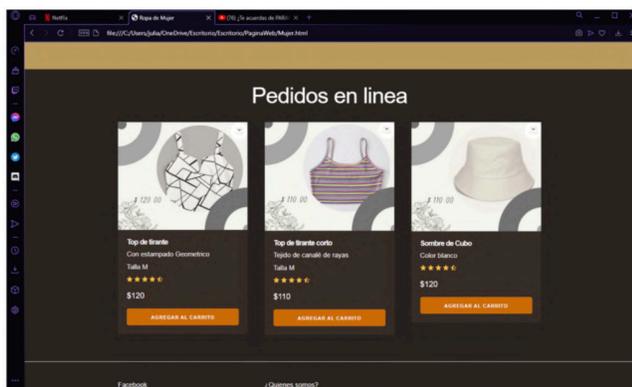


Fuente: Elaboración propia

En la figura 3 podemos apreciar cómo se visualizan los productos de la empresa para su venta.

Figura 3

Página de Productos



Fuente: Elaboración propia

Cabe mencionar que se espera como resultado final la culminación de los módulos restantes del proyecto, para posteriormente realizar la implementación de la misma y obtener el éxito esperado, tal como el caso de la empresa “Andrea” que en sus inicios carecía de la implementación de la tecnología, pero que una vez aplicada logro el reconocimiento internacional, en la ventas online, a través de sus plataformas y sitios web, convirtiéndose así en una fuente de trabajo para miles de mujeres mexicanas que día tras día crecen su propia negocio a través de sus catálogos, y todo apoyado con la implementación de las nuevas tecnologías para realizar consultas y visualizar nuevos productos en tendencia y en stock.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Una vez realizado un previo análisis se llegó a la conclusión, de que parte de los objetivos planteados al inicio del proyecto se pudieron lograr de manera satisfactoria, tales como la identificación del problema, la determinación de requerimientos, el diseño de las bases de datos, así como de los diagramas correspondientes para un mejor manejo de la estructuración del sitio.

A pesar de haber logrado los resultados planeados, sabemos que podemos mejorar muchísimo más en el apartado de seguridad, implementar módulos de pagos, optimización de recursos, e incluso innovación del diseño de interfaces para acercarnos a la comodidad y confianza que ofrecen competidores como SHEIN.

La situación actual que se vive con la pandemia por el COVID-19 nos limitó en algunos aspectos tales como el factor tiempo y experiencia como desarrollador, ya que se vieron restringidas las reuniones del equipo colaborativo de manera presencial, y de manera virtual se dificulta por cuestiones de fallas en la señal de internet. Cabe señalar que actualmente estamos viviendo un momento muy desafiante y sin precedentes a nivel mundial por causa del coronavirus. Todos sentimos por primera vez el impacto de una pandemia que nos obligó a modificar rápidamente varios de nuestros hábitos. Sin embargo, la tecnología ha desempeñado un papel importantísimo hasta ahora en la tarea de intentar superar varios de estos retos. En particular los Smartphones y las plataformas digitales nos han ayudado en diversos grados a mantenernos informados y hacer compras online. Por último, la pandemia nos deja un aprendizaje concreto: si todos tomamos el compromiso de cuidar al otro, pronto generamos un ambiente en el que cada uno de nosotros estará siendo cuidado por todos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balón Moran, D. C. (2018), Diseño de una aplicación web de gestión de ventas de servicio de internet en la empresa Staelenanet s.a. en la provincia de Santa Elena. Recuperado de <https://cutt.ly/pTdYty0> consultado el 12 de octubre del 2021.
- Becerra Rodríguez, C. A. (2013), Análisis, diseño e implementación de un sistema de comercio electrónico integrado con una aplicación móvil para la reserva y venta de pasajes de una empresa de transporte interprovincial. Recuperado de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/5076> consultado el 12 de octubre del 2021.
- Braude, E. (2003). Ingeniería de Software, una perspectiva orientada a objetos. México: Alfa omega.
- Bruegge, B., y Dutoit, A. (2002). Ingeniería de Software Orientado a objetos. México: Prentice Hall.
- Castells, M. A. (2009). Dirección de Ventas (Octava ed.). Madrid, España: ESIC. Obtenido de <https://cutt.ly/JTdYuxN>
- Delfin Pozos, F. L. y Acosta Márquez, M. P. (2016). Importancia y análisis del desarrollo empresarial. Pensamiento & Gestión.
- Kotler, P., y Armstrong, G. (2013). Fundamentos de marketing. 11ed. Pearson Educación de México, S.A. de C.V. Consultado el 19 de marzo de 2021.
- Pereira Bolaños, C. A. (2019) Actualidad de la gestión empresarial en las pymes. Recuperado de <https://cutt.ly/jTdYaql> consultado el 14 de octubre del 2021.
- Rogeroi, G. G. L., «Evolución de las metodologías de desarrollo de la ingeniería de software en el proceso de la ingeniería de sistemas de software», 2013.
- Torres Remon, M. A. (2014). Desarrollo de aplicaciones web con PHP (Primera ed.). (C. Arestegui Baca, Ed.) Lima, Perú: MACRO. Obtenido de <https://cutt.ly/ZTdYsTI>

EL PORTAFOLIO ELECTRÓNICO COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL LOGRO DE LOS APRENDIZAJES ESPERADOS

LE PORTAFOLIO ELECTRÓNICO BEY ESTRATEGIA DIDÁCTICA UTIA'AL U LOGRO LE APRENDIZAJES ESPERADOS

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com.mx

² Rusell Renan Iuit Manzanero, rusell.im@valladolid.tecnm.mx

³ Ana Maria Couoh Tamay, ana.couoh@normaljuandediosrh.com

⁴ Mariana Elizeth Balam Cime, mariana.balam@normaljuandediosrh.com

⁵ Lilia Vianey Manzanero Salvador, lilia.manzanero@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

Los diferentes mapas curriculares de las instituciones educativas los cambios y formas de implementación de un semestre a otro se debe dar de manera gradual y sistemática, que se manifiestan en reajustes entre los alumnos que pertenecen al viejo plan respecto del nuevo.

El proceso de titulación en las escuelas normales tiene situaciones puesto que el formador de docentes considera el trabajo de titulación y la práctica profesional como la parte representativa de la denotación culminante de las competencias adquiridas por los alumnos normalistas. A partir de la experiencia de la práctica profesional continua en la asignatura Aprendizaje en el servicio correspondiente al séptimo y octavo semestre de la carrera, el tema a desarrollar como la modalidad de titulación sea por informe, tesis y el portafolio, siendo este la modalidad de titulación que hasta la fecha no se ha implementado en la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia.

PALABRAS CLAVE

Estrategia didáctica
Portafolio electrónico
Aprendizajes esperados

KOOM TÁAN

Le jejeláas mapas curriculares u najil xooko' educativas le k'ex yéetel formas ku beéetel jump'éeel semestre ti' uláak' u k'a'ana'an ts'áaj u kin tuukul gradual yéetel sistemática, ba'ax ku a'al ti' tu reajustes ichil le xooknalo'obo' le ts'íiba'utia' nojoch máaktal plan le túmben t'siib.

Le tuukula' titulación ti' le xooko'ob normales yaan u meyaje' leti' u yilik ts'áaik ti' le formador docentes páaybe'en le meyaj titulación yéetel le beetik le bey le nu'ukulil ku wulik' ti' le denotación culminante ti' le competencias adquiridas tumen le xooknalo'obo' normalistas. Ichil le yaan u beetik ti' le asignatura ku ti' le mayaj correspondiente ti' le séptimo yéetel octavo semestre ti' le Cruz Roja, le chun tuukulo' in j bey le modalidad titulación bixake' tumen informe, tesis yéetel le portafolio, t'aan le modalidad titulación ku tak u k'iinil ma' u ts'o'ok ku beetik le te' najil xooko' Normal Juane' u Dios Rodríguez Heredia.

TAAN T'AANIL

Estrategia didáctica
Portafolio electrónico
Aprendizajes esperados

*1 y 2 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Docente
3, 4 y 5 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Estudiante*



I INTRODUCCIÓN:

Los lineamientos para la titulación, las fundamentaciones de las diferentes asignaturas y actividades que realizan los estudiantes normalistas, que enmarcan los procesos de formación docente y la sistematización de la práctica profesional, constituyen el sustento para la implementación de esta y la elaboración de los diferentes documentos en las modalidades establecidas. Por ello se pretende dar a conocer el trabajo de titulación por el portafolio electrónico, los alumnos normalistas durante las jornadas de prácticas profesionales van recabando información importante para su trabajo de titulación. El ámbito educativo da una amplia gama de documentos que se usan para potenciar los aprendizajes en los alumnos puesto que a través de las actividades que van realizando y ordenando dentro de un portafolio digital, adquieren conocimientos necesarios.

Para formular un portafolio digital los documentos que contiene deben ser importantes y que se relacione con la práctica educativa ya que eso depende del valor del portafolio para la titulación. La revisión de estos principios tiene la finalidad de evitar estructuras rígidas y únicas en la elaboración y presentación de los trabajos que en otros contextos se convierten en barreras rígidas, en el caso de la normal Juan de Dios Rodríguez Heredia se han convertido en temáticas muy trabajadas (matemáticas y español) o hiperimplementadas como el caso de la modalidad de titulación por informe que es la manera como más se han titulado los estudiantes normalistas.

La variedad de modalidades y temas enriquecen más el legado, a la vez que brindan la oportunidad de implementar el uso de las herramientas metodológicas para que sean capaces de atender las situaciones que afectan el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje durante las prácticas, así como las necesidades, ritmos y formas de aprendizaje y las características del contexto.

Las fundamentaciones que orientan la elaboración e implementación del trabajo final de los normalistas tiene su origen en las prácticas docentes que se realizan en el aula tal y como lo mencionan algunas fuentes: el profesor no puede ser un simple técnico que aplica las estrategias y rutinas aprendidas en los años de su formación académica, debe necesariamente convertirse en un investigador en el aula, en el ámbito natural donde se desarrolla la práctica, donde aparecen los problemas definidos de manera singular y en donde deben

experimentarse estrategias de intervenciones singulares y adecuadas al contexto. (Pérez Gómez, 1992).

Planteamiento

Desde que llegan a la escuela normal los alumnos recogen las fundamentaciones de las diferentes asignaturas e inician a la vez sus primeros contactos con las escuelas primarias, en donde realizan labores de observación y ayudantía; este primer atisbo permite caracterizar el contexto, las formas cómo funciona la escuela y las características del contexto y la cultura predominante de la comunidad donde se enclava. En los semestres subsiguientes ellos paulatinamente van teniendo una cercanía más intrínseca con el trabajo del maestro dentro del aula. Esta presencia de ciclos reflexivos que muestran esa espiral dialéctica del ir y venir de la práctica, la reflexión y la mejora, en una dinámica constante de corresponsabilidad de la teoría y la construcción de los imaginarios de la personalidad de que es ser maestro, se constituye en el trabajo diario del estudiante normalista. Al llegar a quinto semestre, en la asignatura de herramientas básicas se aprende el proceso de desarrollo del diseño investigativo y en la asignatura de práctica docente se utiliza como espacio de aplicación para el tema que ellos detectan en las observaciones, el cual afecta los aprendizajes de los alumnos, es a la vez en este espacio donde deciden la modalidad apropiada a estructurar para el tratamiento de dicha problemática.

La construcción del problema de investigación implica cuestionar la realidad de manera profunda para generar nuevos conocimientos. La problematización del nivel de logro de las competencias desde la propuesta (Cerdeña, 2007), la definición de este, la elaboración de objetivos

Es común en las tres modalidades mencionadas de titulación. Sin embargo, el deseo de innovar y de ser más acorde a las condiciones como se desarrollan las prácticas didácticas profesionales por la contingencia sanitaria del Covid, ha obrado en el deseo de adaptación en la estructuración de un modelo que constituya el parteaguas en la elaboración de trabajos de titulación en la modalidad de portafolio electrónico.

Es por ello que el presente proyecto en la modalidad de titulación, pretende implementar en las escuelas primarias enclavadas en las comunidades de Tixhualactun y Uayma, el Portafolio electrónico como estrategia didáctica para el logro de los aprendizajes esperados; con base en una perspectiva de investigación didáctica que se sostiene desde la descripción analítica y densa de la antropología social (Geertz, 1997); el trabajo se anuda en el concepto de larga duración de Braudel (1999), construyendo una urdimbre, de los procesos de la práctica profesional que realizan los normalistas en las escuelas primarias. El intento de abrir una hendidura en la institución escolar para mostrar situaciones, circunstancias y

momentos del trayecto de la práctica que implican retos y dilemas para los estudiantes y hacen que busquen salidas a la inercia y a la reproducción escolar (Galvan, 2011). Los intentos de reducir los enigmas y dilemas de la práctica docente suponen una reflexión tácita o abierta sobre la finalidad ética de la labor educativa (Perrenoud, 2014).

El portafolio digital se aplica sobre todo en el ámbito educativo y hace referencia al conjunto de evidencias de soporte digital que muestran el desarrollo, evolución y logro de los estudiantes en su proceso de aprendizaje; en este sentido la práctica del uso del portafolio se enlaza con la teoría del aprendizaje constructivista, que afirma que el conocimiento es elaborado por el propio normalista a partir de una secuencia de aprendizaje en la que a través del cambio conceptual, reestructura su modelo mental. Y por la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, quien defiende que las tareas o actividades propuestas del alumnado deben partir de los intereses, aptitudes y actitudes de sus aprendizajes previos que poseen; y por último se enlaza con el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en el que la adquisición de conocimientos tiene la misma importancia que la adquisición de habilidades y actitudes. (Ausubel, David).

Justificación

En educación la connotación de portafolio se refiere a una colección de información que describe o documenta los logros y aprendizajes de los alumnos, del maestro y de la implementación de sus estrategias. Hay una gran variedad de portafolios que van desde los diarios de aprendizaje hasta recopilaciones de las muestras de los logros obtenidos. Los portafolios tienen varios propósitos como acreditar la experiencia previa, el desarrollo profesional, la certificación de las competencias (García, 2005); en cada uno de estos casos su misión es archivar, clasificar, ordenar y reordenar los materiales acumulados como evidencias de las actividades realizadas por las estrategias didácticas implementadas.

Por portafolio electrónico se entiende: el e-portafolio, web-portafolio y e-Folio.

En el contexto de la educación, el portafolio electrónico está basado en los medios y servicios electrónicos, y consiste en un registro digital. En este sentido el empleo de la Tics aporta muchas potencialidades porque permite diseñar, archivar, clasificar, ordenar y estructurar los trabajos que se pretendan diseñar en esta modalidad; y puede actuar como plataforma del proceso enseñanza aprendizaje, dado que ayuda a ahorrar esfuerzos de los materiales que se recolectan en una comunidad de aprendizaje, sin que necesariamente este supeditado a una secuencia lineal.

La importancia de estructurar un portafolio electrónico radica en la posibilidad de hacer la clase más creativa, amena

e innovadora dadas las condiciones a las cuales la contingencia sanitaria nos tiene condicionado, sobre todo en lo referente a los más apropiado de implementar por la ruptura con el espacio sacralizado: el aula escolar.

Un portafolio electrónico contiene esencialmente el mismo material que se pone en un portafolio tradicional o físico. Sin embargo, en el caso del primero los materiales son capturados, organizados, guardados y presentados durante la sustentación de manera electrónica. El portafolio electrónico contiene habitualmente fotografías digitales, imágenes escaneadas, archivos de texto, audio, video y combinaciones de formatos. El portafolio electrónico puede ser guardado en un CD, en un disco de gran capacidad (como una unidad Usb) o algún disco duro del ordenador. Los elementos dispuestos en el portafolio electrónico pueden ser enlazados a otros elementos del portafolio o ventanas que se abren para mostrar reflexiones, interpretaciones o detalles adicionales. Los portafolios electrónicos pueden ser creados usando una gran variedad de software. Estos programas ofrecen un formato predeterminado para almacenar de manera ordenada el material. Los diseñadores de portafolios más audaces pueden usar software de autor para crear sus propios diseños de formatos (García, 2005). En este sentido a pesar de que la definición de software social no circunscribe ni una comunidad de aprendizaje; se puede decir que el aprendizaje es un acto tan individual como social que surge de una necesidad personal pero también de grupo; sin embargo, en la red es cierto que seguimos aprendiendo en una soledad casi generalizada, de allí la necesidad de diseñar estrategias didácticas que presupongan el uso de materiales y recursos más amenos y apropiados a las formas virtuales de la práctica profesional, y que presupongan la realización de tareas o ejercicios proactivos y retroactivos que sirvan para que el alumno mediante la ejecución de estos aprenda y constate mediante la ejecución, la adquisición de sus propios aprendizajes y el reforzamiento de los mismos.

Objetivo general

Determinar el tipo de portafolio electrónico que permita el logro de los aprendizajes esperados de los niños en las escuelas primarias Benito Juárez y Miguel Hidalgo y Costilla que están presentes en las comunidades de Tixhualactun y Uayma, considerando así mismo las estrategias didácticas a incluir, además como su estructura para un buen seguimiento y evaluación de desempeño.

Objetivo específicos

- Determinar el tipo de portafolio electrónico que se pretende implementar.
- Ubicar que se entiende por portafolio electrónico como estrategia didáctica para el logro de los aprendizajes esperados.

- Caracterizar las estrategias didácticas a incluir en el portafolio electrónico.
- Archivar, ordenar y evidencias de las actividades que como producto de la implementación de las estrategias realicen los niños para el logro de los aprendizajes esperados.
- Estructurar el portafolio electrónico para la presentación del mismo.

II METODOLOGÍA:

El tipo de investigación es descriptiva cualitativa y la aplicación del proyecto es el portafolio electrónico como estrategia didáctica para el logro de los aprendizajes esperados, se supone que para la implementación del proyecto es que los alumnos normalistas, sean innovadoras con esta modalidad de titulación, que les llame la atención de crear un portafolio electrónico para concluir su carrera.

Inicia la estructuración del portafolio, este debe constar de una serie de fases como documento recepcional para presentar en la modalidad de electrónico en la Escuela Normal Juan de dios Rodríguez Heredia, por lo que su elaboración requiere de una visión tecno pedagógica, este documento consta en sus capítulos de: una introducción, fundamentación, implementación y conclusiones.

Estructurar metodológicamente el portafolio electrónico como estrategia didáctica presupone en primer lugar la propuesta de construcción de un diagnóstico que permita ubicar las necesidades de los alumnos de acuerdo a sus ritmos y formas de aprendizaje; mismo que permite ubicar la situación en que se encuentran ya sea por cuestiones de dificultades en sus formas de aprendizaje, la falta de estrategias adecuadas, o la constatación de la realización de sus actividades como instrumentos de evaluación.

La metodología didáctica constituye en este caso el conjunto de estrategias, procedimientos y acciones planificadas, de manera consciente y reflexiva, con la finalidad de posibilitar el aprendizaje del alumnado y el logro de los objetivos planteados, es decir, el método para trabajar los objetivos, las competencias y los contenidos (es.wikipedia.org/wiki/portafolio_digital). En el caso del presente proyecto del portafolio electrónico como estrategia didáctica para el logro de los aprendizajes esperados, a implementar por los alumnos normalistas en las escuelas primarias Benito Juárez y Miguel Hidalgo y Costilla, de las comunidades de Tixhualactun y Uayma respectivamente, se propone su implementación para evaluar las trayectorias y el desempeño de los alumnos a través de las evidencias de las actividades que los alumnos de estas escuelas realicen. A partir de dicha formulación se entiende el portafolio educativo como una metodología de enseñanza que implica algo más que una recogida de tareas o constatación de avances y progresos de los niños; sino una

reflexión, recogida de experiencias que permiten involucrarlo a la corresponsabilidad de las actividades con los aprendizajes esperados. Dado que no sólo toma consciencia de que están aprendiendo, sino que se constituyen en un instrumento de ayuda a la reflexión introspectiva y al crecimiento personal; además de que ayudan a la comprensión de los contenidos y a reelaborarlos.

Una vez hecho el diagnóstico y determinada la temática en cuestión la estructuración del portafolio comprende una serie de ciclos reflexivos, en esta fase se determina el propósito que se pretende alcanzar con la confección de dicho documento estableciendo de antemano la temática a desarrollar dentro del mismo, por medio de una narrativa que presenta la disyuntiva del salón de clase vinculado a la competencia para poder realizar el análisis colectivo. La problematización transforma el incidente o disyuntiva en un planteamiento de investigación que orienta la estructuración del portafolio. En este sentido es necesario considerar las características del contexto para comprender los hechos que se narran sin reparar en detalles que desvíen el tema de análisis del portafolio. En esta parte se realiza la fundamentación del problema para explicar el hecho educativo que documentara el portafolio, cabe hacer notar que el apoyo en las fuentes se hace a todo lo largo del proceso, aunque cumple aspectos formales que se sustentan en el portafolio.

Posteriormente se realiza la fase de confrontación de la teoría con los hechos a manera de ciclos reflexivos, y las formas de pensar de los estudiantes en torno a la problemática; esto es, a fin de que haya una profundización en las concepciones; este contraste que el normalista realiza propicia una toma de consciencia que permite intencionar la práctica y la recolección de evidencias.

La siguiente etapa o fase que corresponde al de la práctica parte de la identificación de la situación problema, para estructurar secuencias didácticas que permitan mediante las actividades que realicen los niños recolectar evidencias, en esta etapa es necesario documentarse en torno a las respuestas de los niños de acuerdo a la perspectiva de trabajo.

En esta fase la evaluación de los trabajos de los niños y de sus participaciones se convierte en una fuente necesaria de evaluación de estos a la vez que son la fuente de recolección de evidencias; en esta parte se sugiere la elaboración del cuadernillo que puede ayudar a prever la recolección de las producciones de los niños (SEP y Et, Al. 2016).

Inmediatamente sigue una fase de colección y recolección de las evidencias para ello es necesario documentar clasificar y ordenar estas, para ver la situación y las estrategias de tratamiento desde el punto de vista de los cambios que provocan en los niños. Entre estas resultan importantes las planeaciones, diarios, fotografías, videos, rúbricas y trabajos de los niños. Después se hace un balance de la recolección, clasificándola en torno a la actividad de práctica.

Posteriormente sigue una fase de selección, en donde se realiza una distinción entre las producciones que pueden convertirse en evidencias de aprendizaje y las que no.

Luego sigue la fase de presentación, en donde el orden y la presentación de las producciones integradas a una narración permiten ir construyendo las evidencias de aprendizaje a partir de los argumentos que muestran los aprendizajes esperados (Alliaud y Antelo, 2011), aunque se diga que una imagen dice más que las palabras, estas muestran lo tangible de las estrategias implementadas (Martín y Kniep, 2007).

La siguiente fase la de la reflexión incluye el análisis de las evidencias seleccionadas y la reflexión de la práctica siguiendo las fases del ciclo reflexivo: descripción de las evidencias, la relación de las evidencias y las diversas manifestaciones del aprendizaje, la confrontación entre lo hecho y los aprendizajes de los niños (Perrenoud, 2004), así como entre las creencias, la teoría y los productos y la recolección que refleje los aprendizajes obtenidos.

Finalmente, la proyección se enmarca dentro de los ciclos reflexivos de avances, reconstrucción a fin de elaborar un enfoque prospectivo del hacer docente. El producto final se redacta en primera persona y en pasado (Suárez, 2007).

III. RESULTADOS

Después de considerar la integración de la estructura del portafolio elegido, las estrategias didácticas que permitirán el logro de los aprendizajes esperados y una reflexión que se da en cada una de las evidencias recabadas como productos de los niños, se espera como resultado de este trabajo conocer y validar el proceso del uso del portafolio electrónico como estrategia para el logro de los aprendizajes esperados (una serie de evidencia de los trabajos sobre sus aprendizajes que logran los alumnos) englobados en cada una de las competencias de las asignaturas de los alumnos en las escuelas primarias Benito Juárez y Miguel Hidalgo y Costilla presentes en las comunidades de Tixhualactún y Uayma.

IV. CONCLUSIONES

Para concluir la reflexión en el seno de la comunidad normalista, mediante la innovación y la creatividad denotado en el fomento en actividades proactivas aun cuando las condiciones impiden el contacto, constituyen alternativas en las estrategias didácticas que acerca las actividades a los aprendizajes esperados. El portafolio presentado anteriormente se constituye en algo más que una recolección física de material, puesto que permite atisbar en quien lo estructura e implementa en su propio quehacer docente a la vez que constituye una reflexión de lo realizado y la manera pertinente que el proceder permite adquirir las competencias.

El portafolio electrónico es una herramienta que promueve los aprendizajes, hace más amena la clase y permite reforzar los contenidos temáticos con material y recursos que resultan más amenos, interesantes, creativos y dinámicos. Generar una herramienta orientada a Web dentro de un entorno LAMP responde a compartir el conocimiento, generando el sentido de conocer e indagar (García, 2005). Lo interesante en este tipo de recursos que se encuentran en las manos del alumno.

Esta modalidad del portafolio electrónico descarta el papel principal que otorga al alumno, convirtiéndose este en el protagonista indiscutible de su propio aprendizaje a lo largo de su vida.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alliaud, Andrea y Antelo, E. (2011). Los gajes del oficio, enseñanza, pedagogía y formación Buenos Aires, Argentina; Aique, Educación.
- Braudel, F. (1999). La historia de larga duración México, DF; Ed.
- Cerda, H. (2007). La investigación formativa en el aula, la pedagogía como investigación, Bogota, Colombia; Cooperativa Editorial Magisterio.
- es.wikipedia.org/wiki/portafolio_digital es.wikipedia.org/wiki/portafolio_digital
- García Doval, F. (2005). El papel de los portafolios electrónicos en la enseñanza-aprendizaje de las lenguas en Glosas Didácticas Revista Electrónica N° 14 Primavera Santiago de Compostela, España; Ed. Observatorio Atrium LInguarum.
- Galvan Mora, L. (2011). Enigmas y dilemas de la práctica docente (la apropiación de la cultura escolar en el oficio de enseñar Barcelona, España; Ed. Octaedro.
- Geertz, C. (1997). Interpretando las culturas, Buenos Aires, Argentina; Ed. Gedisa
- Martín-Kniep, G. (2007). Portafolios del desempeño de maestros, profesores y directivos. La sabiduría de la práctica Buenos Aires, Argentina; Ed. Paidós.
- Pérez Gómez, Ángel y Gimeno S., J. (1992). Comprender y transformar la enseñanza Madrid, España; Ed. Morata.
- Perrenout, P. (2014). Cuando la escuela pretende preparar para la vida (desarrollar competencias o enseñar otros saberes Barcelona, España; ED Grao.
- SEP y Et, Al., 2016. Modalidades de titulación para la educación normal México; Ed. SEP
- Suárez, 2007.

EJE TEMÁTICO:
Humanidades

EFECTOS EMOCIONALES QUE HA CAUSADO LA PANDEMIA EN LOS ALUMNOS DE 6TO SEMESTRE DE LA LIC. EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA

U KUUCHUL JAAK'ÒOLALO'OB KU MÈETIK LE PANDEMIA' TI' XOOKNÀAL 6TO SEMESTRE TI' LIC. ADMINISTRACIÓN KU XOOKO'OB SABATINA'

¹ Georgina Hernández Villamil, georginahv@tepexirguez.tecnm.mx

² Gabriela Machorro Ventura, gabrielamv@tepexirguez.tecnm.mx

³ Sarahi Sámano Valentín, miangsara20@gmail.com

⁴ Mtra. Rosalina Lezama Ramos, rosalinalr@tepexirguez.tecnm.mx

⁵ Mtra. Socorro Pacheco Pérez, socorropp@tepexirguez.tecnm.mx

RESUMEN

Las emociones en tiempo de pandemia han sido de gran importancia para la calidad de vida de los seres humanos. Sin embargo, los estudiantes han tenido que enfrentarse a diversos obstáculos debido a los cambios en su estilo de vida, tanto en el ámbito social como en el académico ocasionados por el confinamiento.

El presente trabajo de investigación es de campo, el método a utilizar es cualitativo basado en la observación directa; utilizando una encuesta como herramienta de recolección de información, en donde el objetivo es la identificación de las emociones que afectan a los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez de la carrera de Licenciatura en Administración de 6to semestre modalidad sabatina durante la pandemia por COVID-19, esta investigación tiende a identificar si el estrés es la emoción predominante en los alumnos, así como el impacto que causa en su salud física y mental, identificando como principales causas la falla en el internet y la economía, ya que estos factores también desencadenan el estrés.

PALABRAS CLAVE

Confinamiento
Estrés
Estudiantes
Pandemia.

KOOM T'AAN

Le'kuuchul jaak'òolal yòosal pandemia' ts'o'ok taj òoltaj ichil kuxtal winiko'ob, chen ba'ale' le xooknàalo'obo' ku tajpaloòb u ilo'ob jejelàas kèexel ichil bix u yàantalo'ob bey xan bix u xooko'ob men yòosal ku pàatalo'ob tu najilo'ob. Le meyajaj' beta'an ichil kaxan tsikbal, ti tu patul tu'ux ku ya'alaj bix u yàantalo'ob k wilaj tàanil bey xan u k'aat chio'ob tial u òoyta'al laakal tsikbal tial k'aajòolta'al ichil le xooknàalo'ob ichil u najil xook Tecnológico Superior ti' Tepexi' Rodríguez, Licenciatura Administración 6to semestree' ku xooko'ob sabantina, ichil le pandemia' yòosal covid 19.

Le kaxan tsikbal ku yèesik ba'ax ku yuchul yèetel le strees, le jaak'òolal ku yàantal te' xooko'obo' bey xan ba'ax ku beetik ichil le tòoj òolal yèetel tùukulo'ob. Ku uchul ba'atio'ob bey wua k k'àastal le interneto' yèetel wua mina'an bix u bo'ol. Men letio'ob ku mèetik u yàantal k'ojanil le streeso'.

TAAN T'AANIL

Confinamiento
Estrees
Xooknàalo'ob
Pandemia'

1,2,3 Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez/Estudiante

4,5 Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez/docente



I. INTRODUCCIÓN

La pandemia de COVID-19 ha generado aislamiento social en el ámbito educativo universitario donde de acuerdo a investigaciones publicadas se encontró un incremento de estrés y emociones negativas en los estudiantes al permanecer confinados en sus hogares y participar en las sesiones de enseñanza y aprendizaje por largas horas de trabajo frente a la computadora (Ruiz y Navarro, 2021).

Los educandos de acuerdo con su edad manejan diferentes emociones, que son originadas por las circunstancias, sus actividades, etc., sin embargo, con la implementación de clases en línea por el aislamiento ocasionado por la pandemia, sufrieron notables cambios emocionales.

El presente proyecto de investigación tiene como finalidad identificar las emociones que experimentan los alumnos del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez de la Licenciatura en Administración de 6to semestre modalidad sabatina a causa de la pandemia. Ya que mediante observación directa de quienes escriben este artículo se intuyó, un aumento de varios elementos de inestabilidad emocional.

Por lo que esta investigación es de gran importancia para que alumnos y docentes conozcan las causas y consecuencias que lo provocan, debido a que se observó de manera directa que el rendimiento escolar es notablemente bajo, se tiene como hipótesis identificar si el estrés es la emoción predominante, tomando en cuenta que este trastorno es una afectación de salud mental (Fernández, 2020) que algunas personas desarrollan tras experimentar alguna situación o evento como lo es la pandemia.

Dentro de esta investigación se consideraron los siguientes objetivos explícitos a) Identificar si el estrés es la emoción predominante por la pandemia en los alumnos de 6to semestre de la Licenciatura en Administración modalidad sabatina, b) Identificar el impacto del estrés en la salud física y mental de los alumnos de 6to semestre de la Licenciatura en Administración modalidad sabatina y; c) Detectar las causas principales por las cuales los alumnos de 6to semestre de la Licenciatura en Administración modalidad sabatina presentan estrés.

Para realizar este estudio se consideró la teoría de Selye citada por Berrio y Mazo (2011) la cual nos dice “no solamente los agentes físicos nocivos son productores de estrés, sino que, además, en el caso de los seres humanos, las demandas sociales y las amenazas del entorno del individuo que requieren de capacidad de adaptación, pueden provocar este trastorno”.

Se enuncia la definición de estrés académico, que desde el modelo sistémico cognoscitivista, hace Barraza (2006): “El estrés académico es un proceso sistémico, de carácter adaptativo y esencialmente psicológico, que se presenta: a) cuando el alumno se ve sometido en contextos escolares a una serie de demandas que, bajo la valoración del propio alumno son considerados estresores; b) cuando estos estresores provocan un desequilibrio sistémico que se manifiesta en una serie de síntomas del desequilibrio; y c) cuando este desequilibrio obliga al alumno a realizar acciones de afrontamiento para restaurar el equilibrio sistémico”.

II. METODOLOGÍA

El presente trabajo de investigación de campo titulado “Efectos emocionales que ha causado la pandemia en los alumnos de 6to semestre de la Lic. en Administración modalidad sabatina” realizada en el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla en el periodo de marzo-junio del 2021. El método utilizado es cualitativo basado en la observación directa para obtener respuestas a fondo acerca de lo que los alumnos piensan y acontecen; se aplicó una encuesta en formato digital empleando el Formulario de las herramientas de Google; conformada por 11 preguntas mixtas para conocer las siguientes variables: estrés, pandemia, cambios físicos y emocionales. La población estudiada tiene como característica que aparte de ser estudiantes del nivel superior, también cubren otros roles como son; empleados, amas de casa, entre otros, si es bien cierto, existen otros semestres en la misma modalidad, otro factor importante que se consideró para la aplicación del instrumento fue la inmediatez en obtener una respuesta de los encuestados. Se verificó, probó y se lanzó una prueba piloto del instrumento de recabación, que consistió en validar su veracidad y funcionalidad al ejecutar la encuesta.

III. RESULTADO O AVANCES

La encuesta fue generada en un Formulario de Google por la fácil distribución entre la población total y la recolección de los datos, sin generar costos, además de que, debido a la pandemia COVID 19 no era posible realizarla de manera personal.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos: El total de la población es de 12 individuos del sexo femenino, de edad entre los 22 y 38 años y el 100% estudiantes 75% son madres de familia, y 50% trabajan, además de colaborar en labores del hogar.

De acuerdo con las respuestas de los encuestados identificamos que el 100% afirma haber pasado por una situación de estrés durante la pandemia. De este reactivo los encuestados nos refleja que el 41.7% dijo que la frecuencia de esta situación era “siempre” y el 58.3% solo “a veces”.

Figura 1.
Frecuencia de situaciones de estrés durante la pandemia.



Fuente: Elaboración propia

Refieren como consecuencia síntomas de: Irritabilidad o enojo 83.3%, 75% sensación de debilidad o cansancio, 58.3% sensación de nerviosismo, agitación, 25% tiene sensación de pánico o catástrofe, 16.7% tiene síntomas de sudoración; 16.7% temblores, 8.3% ha presentado respiración acelerada, 8.3% aumento del ritmo cardiaco. Además, han manifestado cambios físicos: el 83.3% presenta caída de cabello, el 50% erupciones en la piel y el 41.7% aumento de peso.

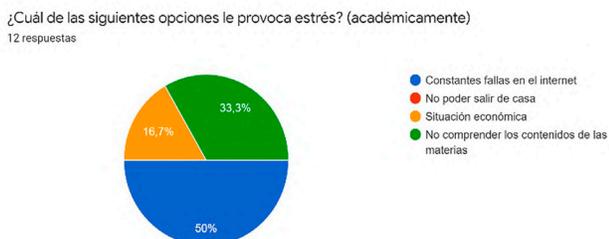
Figura 2
Incidencia de síntomas relacionados al estrés académico



Fuente: Elaboración propia

El 50% de las encuestadas afirmaron que las constantes fallas en el internet son su principal causa de estrés, el 33.3% por no comprender los contenidos de las materias y el 16.7% menciona que es la economía.

Figura 3
Causa del estrés académico



Fuente: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Fundamentado en evidencias reales se concluye que la encuesta ejecutada al 6to semestre de la Licenciatura en Administración del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla, modalidad sabatina; el cual está integrado por 12 alumnas en un rango de edad de 22 a 38 años de las cuales el 75% son madres de familia, la mayoría de las alumnas trabaja, estudia y desarrollan labores del hogar. Se observó que los datos son similares a los que reportan diferentes autores en las siguientes tres investigaciones.

Gazca (2020) menciona que: "...algunos docentes que no estaban preparados para trabajar totalmente de manera virtual han tenido que enfrentarse a una manera de instrucción que exige el dominio de otros códigos y habilidades. Esta incapacidad puede resultar muy perjudicial, pues podría afectar de manera negativa en la percepción de los estudiantes sobre la educación en línea." Los resultados arrojaron que el

estrés estudiantil se debe a la sobrecarga de trabajo académico y labores del hogar, además de largas horas frente a una computadora o dispositivo y las constantes fallas del servicio de internet.

Cobo, Vega y García (2020) en su investigación nos dice que los universitarios: "...reportan incrementos en síntomas de depresión, ansiedad, estrés postraumático, ideación suicida y problemas de sueño." De acuerdo con la encuesta aplicada nuestra investigación concuerda con el incremento en síntomas de estrés entre los alumnos; además de esto refieren problemas físicos y mentales derivados de este padecimiento.

González (2020), menciona que: "El impacto psicológico en estudiantes universitarios mexicanos por confinamiento durante las fases 2 y 3 en la pandemia de Covid-19 se vio matizado por la presencia de altos indicadores de síntomas (moderados a severos): estrés (31.92%), problemas para dormir (36.3%) y ansiedad (40.3%)...". La similitud de esta investigación con nuestros resultados es que la población estudiada también refiere irritabilidad, cansancio, dificultad para dormir y nerviosismo, además aseguran tener cambios en su cuerpo como pérdida de cabello, erupciones en la piel y aumento de peso.

Como resultado a la hipótesis planteada confirmamos que debido a la pandemia todas han presentado situaciones de estrés de manera frecuente, en ocasiones se les dificulta conciliar el sueño, lo que conlleva a que presenten irritabilidad y cambios físicos.

La principal causa de estrés son las clases en línea ya que se presentan constantes fallas de internet y consideran que su situación económica ha sido otro factor importante de preocupación entre el alumnado.

Las observaciones implican que debido a la educación a distancia algunas alumnas viven en comunidades muy alejadas en donde los servicios de internet son escasos e ineficientes por lo cual, no se pueden comprender en su totalidad los contenidos de las asignaturas, lo que se ve reflejado en su desempeño académico. Especulando que el estrés también afecta su vida cotidiana y sus relaciones personales.

Reafirmamos lo que la teoría de Selye citado por Berrío y Mazo (2011) nos dice: "...no solamente los agentes físicos nocivos son productores de estrés, sino que, además, en el caso de los seres humanos, las demandas sociales y las amenazas del entorno del individuo que requieren de capacidad de adaptación pueden provocar este trastorno... el estrés no tiene una causa particular. El estresor, es decir, el agente desencadenante del estrés es un factor que afecta la homeostasis del organismo, y puede ser un estímulo físico, psicológico, cognitivo o emocional".

Las limitaciones a las que nos enfrentamos fueron, no encontrar fuentes de información que contrastaran el estrés en educación superior antes y durante la pandemia, no contar

con el equipo tecnológico adecuado, fallas de internet y falta de tiempo para el cumplimiento de actividades.

De lo anterior se consideran las siguientes recomendaciones; es necesario el apoyo y la empatía de los docentes para hacer frente a esta situación tan difícil que estamos viviendo en las diversas poblaciones susceptibles de padecer estrés académico, como pérdidas de familiares, problemas económicos y tecnológicos, que han desencadenado estrés.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ruiz, R. N. Ascue y Navarro Loa (2021). *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, Ciudad de México, México. ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea). *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 365-376. Consultado de: [Vista de Estrés académico en los estudiantes de las universidades públicas de la Región. Apurímac en tiempos de pandemia Covid-19 \(ciencialatina.org\)](http://Vista de Estrés académico en los estudiantes de las universidades públicas de la Región. Apurímac en tiempos de pandemia Covid-19 (ciencialatina.org))
- Berrío García Nathaly y Mazo Zea Rodrigo (2011). *Estrés Académico. Revista de Psicología Universidad de Antioquia*. Consultado de: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2145-48922011000200006
- Cobo Rendon, R., Vega Valenzuela, A., y García Álvarez, D. (2020). *Consideraciones Institucionales Sobre la Salud Mental en estudiante Universitarios durante la pandemia de Covid-19. CienciAmerica*, 277-288. Consultado de: <http://cienciamerica.uti.edu.ec/openjournal/index.php/uti/article/view/322>
- Fernández Poncela, A. M. (2020). *Estudiantes, emociones, salud mental y pandemia. Revista Andina de Educación*, 23-29. Consultado de: [Vista de 2020: Estudiantes, emociones, salud mental y pandemia | Revista Andina de Educación \(uasb.edu.ec\)](http://Vista de 2020: Estudiantes, emociones, salud mental y pandemia | Revista Andina de Educación (uasb.edu.ec))
- Gazca Herrera, L. A. (2020). *Implicaciones del coronavirus covid-19 en los procesos de enseñanza y educación superior. Obtenido de Implicaciones del coronavirus covid-19 en los procesos de enseñanza en la educación superior (scielo.org.mx)*. Consultado de: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672020000200137&lang=es
- González Jaimes, N. L. (2020). *El Impacto psicológico en estudiantes universitarios mexicanos por confinamiento durante la pandemia por Covid-19. Scielo.org*. Consultado de: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/756/1024>

NIVEL DE DESEMPEÑO ACADÉMICO EN LOS ALUMNOS LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA DEL CAMPUS TECNM DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ, PUEBLA POR FALTA DE TECNOLOGÍA

U NIVELI' U KÁAMBAL LE XOOKNALO'OB TI LE' LICENCIATURA TI ADMINISTRACIÓN TU MODALIDAD SABATINA TI LE NAAJIL XOOK TECNM TI' U KAAJIL TEPEXI TI' RODRÍGUEZ, PUEBLA TU NA'ANIL LE TECNOLOGÍA

Karla Aurora Salazar Herrera, karlash@tepexirguez.tecnm.mx
Sandra Aguilar Espinosa, sandraae@tepexirguez.tecnm.mx
Alberto Leonel Martínez Morán, Martínez, albertomm@tepexirguez.tecnm.mx
Sagrario Ojeda Cortez, sagrariooc@tepexirguez.tecnm.mx
Socorro Pacheco Pérez, socorropp@tepexirguez.tecnm.mx

RESUMEN

Educación presencial y a distancia no son lo mismo. Los elementos propios de la educación a distancia la hacen diferente de la educación presencial impactando en el actuar del docente, el aprendizaje del alumno y la consecución de los objetivos programáticos e institucionales. El problema de la investigación fue analizar ¿cómo impactó el confinamiento a causa del COVID 19 en la rendición académica de los alumnos de la licenciatura en administración modalidad sabatina por falta de tecnología?, ya que fue notable el cambio de la eficiencia en el rendimiento académico, si es bien cierto, para las clases en línea se necesita una buena conexión a internet y un dispositivo para lograr el objetivo de dichas sesiones sincrónicas. Este trabajo se ventiló bajo observación directa ya que pocos estudiantes se lograban conectar, esto impactó ya que se tuvo como resultado una disminución hasta del 50% del rendimiento académico en los alumnos, la investigación se realizó en base a la metodología de cualitativa, obteniendo información de diversas fuentes, como: encuestas, observaciones y gráficas.

PALABRAS CLAVE

Conectividad
Estudiantes
Pandemia
Rendimiento académico

KOOM T'AAN

Xook tu kuuchil yéetel naachile' ma' u nuupuli'. Le ba'alo'ob jéejelas ti' le xook náachilo' ku meetik u jéela'antal ti le xookil tu najil xook yoosal u meyaj le ka'ansajo', u kaambal le xookalo' yéetel le k'a'abeeti' ti le programáticos yéetel institucionales. U k'aasil le meyajaj leete' uch k tuukultik ¿bix uchiik u toopik le p'aatal ma' k jóok'olo'on tu yo'osal le k'uujani' COVID 19 ti le u káambal le xooknalo'ob ti le Licenciatura ti Administración tu modalidad sabatina'i tu yoosal u p'aata' na'an le tecnología?, méetik jach chíika'an u k'eexlil u k'a'abeti' le káambal, u jaajile', ti le xook ti línea k'a'abet jump'éeel utsil conexión ti internet yéetel jump'éeel dispositivo tia'al k kaaxko'on ti le xooko' ku ya'alal sincrónicas. Le meyajaja beychaji' tu kambalil k jach paaktiko'on directa meetik jach na'an xooknalo'ob ku konektarkuba'ob, le meetik tuune' k'a'abetchaj jump'éeel disminución ti 50% ti le u káambal le xooknalo'obo', le meyajaja' beychaj tu yo'osal le meyaj cualitativa, beychaj k kaaxtik información ti ya'abkach fuentes je'en bix: k'aatchi'o'ob, k wiiliko'on yéetel gráficas.

TAAN T'AANIL

Konectividad
Xooknalo'ob
K'oojanil
Káambal

1,2 y 3 Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, estudiante
4 y 5 Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, docente



I. INTRODUCCIÓN

Las clases presenciales propiciaban un rendimiento académico eficiente, sin embargo, con el confinamiento voluntario y adentrarse a clases virtuales mediante sesiones síncronas y asíncronas dejó de tener un buen aprovechamiento académico efectivo para los alumnos de la licenciatura en administración modalidad sabatina del instituto Tecnológico superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla.

La presente investigación es oportuna en este momento ya que de acuerdo con los resultados que nos arroje el instrumento de recolección de información se deben tomar las medidas académicas necesarias para lograr incrementar el nivel académico de los alumnos, en la aplicación de las medidas y/o estrategias académicas a determinarse de acuerdo a los resultados se pretende que los propios alumnos, docentes, directivos y demás personal se involucren para lograr la meta de la eficiencia escolar de los aprendientes se incremente a comparación de otros semestres a pesar de las sesiones síncronas y asíncronas, es menester señalar que este trabajo es factible ya que seguimos en pandemia por consiguiente clases virtuales continúan en la licenciatura en administración modalidad sabatina del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla.

Según López, Et al (2020) en su estudio titulado Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios, cita a Zubillaga y Gortazar (2020) y afirma “que la educación a distancia implica la planificación y el diseño de experiencias de enseñanza y aprendizaje online. Sin embargo, la celeridad con la que las instituciones de educación superior tuvieron que adoptar la medida del cierre de las aulas no dejó margen de maniobra para realizar estas tareas, de ahí el concepto de enseñanza remota de emergencia.

De la situación que se observó durante el confinamiento por la pandemia en los estudiantes y lo sustentado por la teoría que antecede se determinó como objetivo general es identificar cuál es la principal causa de la baja conectividad de los alumnos a las sesiones síncronas y asíncronas que provocan el bajo rendimiento académico en los alumnos de Licenciatura en Administración modalidad sabatina del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla; y para poder lograrlo se plantearon los siguientes objetivos explícitos: identificar como es el desempeño académico de los alumnos de Lic. Administración modalidad sabatina del instituto Tecnológico superior de Tepexi de Rodríguez durante el confinamiento voluntario a causa del COVID 19 y determinar si

la mala calidad de conectividad a internet es la causa del mal desempeño académico en los alumnos de Lic. administración sabatina del instituto Tecnológico en comento.

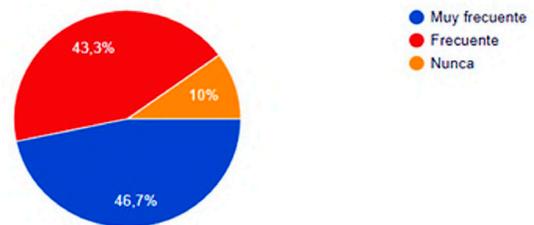
II. METODOLOGÍA

La siguiente investigación se realizó a través de un método cualitativo ya que permitió obtener el motivo del bajo rendimiento académico de los estudiantes de la modalidad sabatina del campus Tepexi de Rodríguez, Pue. del Tecnológico nacional de México, se diseñó un instrumento de recolección de información que consta de doce cuestionamientos cerrados, se diseñó en la plataforma formularios de Google ya que esto facilitaría la ejecución de este instrumento, antes de su aplicación se propuso como prueba piloto para validar su eficacia y eficiencia, es importante señalar que se compartió el link de la encuesta a través de los diferentes tutores para que fuera aplicado con su respectivo grupo y así poder tener todas las respuestas de forma inmediata, se eligieron a 30 aprendientes de la modalidad sabatina, es decir, 10 personas del segundo semestre, 10 individuos de cuarto y 10 de sexto semestre, sin distinción de sexo con un rango de edad de 18 a 43 años, este grupo de estudiantes se eligió al azar como grupo muestra del bajo rendimiento académico y tiene características como: ser gente adulta, contar con un empleo o ser empleadores, amas de casa y emprendedores de negocios. La investigación se desarrolló durante el periodo de marzo-junio 2021.

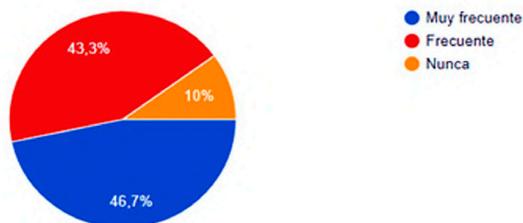
III. RESULTADOS

A continuación, se presentan las interpretaciones de las gráficas y que son el resultado de la aplicación del instrumento de recolección de información.

1. ¿Con qué frecuencia tienes problemas de conectividad durante tus clases en línea a partir del confinamiento?

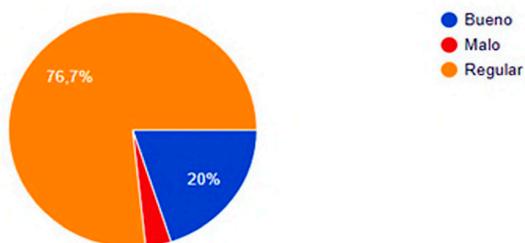


La gráfica nos muestra que para el 46.7% de los alumnos es muy frecuente que haya problemas de conectividad y solo un 10% tiene una conectividad a internet muy buena.



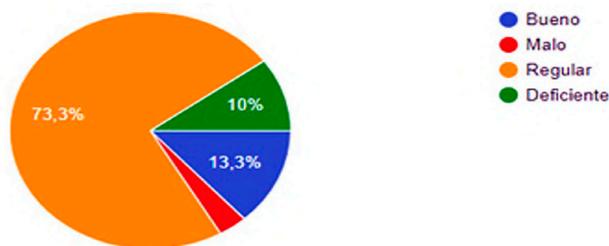
La gráfica nos muestra que para el 46.7% de los alumnos es muy frecuente que haya problemas de conectividad y solo un 10% tiene una conectividad a internet muy buena.

2. *¿Cómo calificas tu desempeño educativo a partir de la pandemia dentro del instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez?*



Los resultados de la pregunta realizada nos demuestran que 76.7% de los alumnos están de acuerdo en que la calidad de su desempeño educativo a partir de la pandemia dentro del instituto Tecnológico superior de Tepexi de Rodríguez es regular, 20% alumnos están de acuerdo que su desempeño educativo es bueno y solo el 3.3% de los alumnos dice que su desempeño es malo

3. *¿Cómo calificas el desempeño de las clases en línea?*



La gráfica anterior nos muestra que 73.3% alumnos aseguran que el desempeño de las clases en línea es regular, 13.3% eligieron la opción bueno, 10% dicen que el desempeño de las clases online es deficiente y sólo 3.3% alumno dice que es malo.

Ante esta contingencia sanitaria se han tomado medidas y decisiones por los diferentes órdenes de gobierno. Se habló de la creación de correos electrónicos para millones de maestros para que pudieran trabajar con toda la paquetería de Google for Education, alternativa muy atractiva en su momento pero que ha resultado poco factible para la mayoría del alumnado por lo antes mencionado. Con esto, no se trata de descalificar esta estrategia de educación a distancia, sino más bien de cuestionar hasta qué punto ha sido adecuada esta medida para impulsar el aprendizaje de los alumnos.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Esta investigación nos otorga datos reales respecto del desempeño académico de los alumnos de la modalidad sabatina del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla y de acuerdo a los resultados podemos concluir que en los estudiantes en comento su rendición académica bajo teniendo clases en línea, ya que para el 46.7% de los alumnos es muy frecuente que haya problemas de conectividad y como consecuencia nos les ayuda a comprender en su totalidad los temas impartidos por los diferentes docentes, para el 73.3% alumnos aseguran que el desempeño de las clases en línea es regular.

De lo anterior se concluye que el bajo rendimiento académico de los alumnos de la licenciatura en administración sabatino del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez Puebla ha disminuido a un 50% a causa por falta de acceso internet, es importante señalar que se propone que gestión en vía gubernamental el acceso a internet para los estudiantes ya que ahora bajo la modalidad de clases en línea es un recurso de primera necesidad.

Se confirma lo que López et al (2020), menciona en su investigación que lleva por título Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios y donde señala lo siguiente:

“La ED posee una naturaleza y alcance complejos al implicar una amplia gama de formas no tradicionales de enseñanza y aprendizaje. En líneas generales, es una enseñanza que ocurre lejos del lugar del aprendizaje, requiere el uso de tecnologías (Moore y Kearsley, 2012). Añade, además, que los desiguales niveles de renta, los diferentes niveles de estudio de las familias y las tipologías del hogar son determinantes en el acceso a un modelo educativo virtual telemático. Para evitar la desigualdad digital, no solo es importante disponer de equipamiento tecnológico y conectividad sino el tipo de ordenadores que poseen los estudiantes –uso propio o compartido con otros familiares o con otros estudiantes– y el tipo de conectividad –fibra óptica, ADSL, etc. – (Fernández Enguita, 2016).

REFERENCIAS

Covid-19. Cambiar de paradigma educativo. (2020, April 16). Org. Mx.

Castillo, L. M. (2020). Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia, Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Revista latinoamericana de estudios educativos.

Definición de Estudiante. (s.f). Definicionabc.Com. Recuperado octubre 14, 2021, de <https://www.definicionabc.com/general/estudiante.php>

Diccionario de cáncer del NCI. (2011, febrero 2). Cancer.Gov. <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/enfermedad-por-coronavirus-de-2019>

Educación y pandemia. Una visión académica. (s.f). Unam. Mx. Recuperado octubre 14, 2021, de <http://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>

Pérez-López, E-; Vázquez Atochero, A.; Cambero Rivero, S. (2021) Educación a distancia en tiempos de COVID-19: Análisis desde la perspectiva de los estudiantes universitarios.

Derechos de autor (2020) universidad iberoamericana CDMX. Lo que la pandemia nos enseñó sobre la educación a distancia.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. (s.f). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. INEGI. Recuperado octubre 14, 2021, de <https://www.inegi.org.mx/>

IMPACTO DE LA PANDEMIA COVID-19 EN LA DESERCIÓN ESCOLAR DE LA LICENCIATURA EN ADMINISTRACIÓN MODALIDAD SABATINA DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE TEPEXI DE RODRÍGUEZ, PUEBLA

U K'AASIL LE K'UUJANIL COVID-19 TI U KÁABALIL XOOK TI' LE' LICENCIATURA TI' ADMINISTRACIÓN TI' U MODALIDAD SABATINA TI' U NAAJIL XOOK INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR TU KAAJIL TEPEXI TI' RODRÍGUEZ, PUEBLA

¹ Angélica Flores, Floresangelicaff@tepexirguez.tecnm.mx

² Maricela Reyes Velázquez, maricelarv@tepexirguez.tecnm.mx

³ Yoselyn Rosas Rodríguez, yoselynr598@gmail.com

⁴ Claudia Domínguez Olmos, claudiado@tepexirguez.tecnm.mx

⁵ Behetzaida Martínez Regules, behetzaidamr@tepexirguez.tecnm.mx

RESUMEN

La pandemia COVID-19 en México ha ocasionado grandes afectaciones en los distintos sectores, teniendo un gran impacto en el sector educativo, causando deserción escolar en los distintos niveles, de ahí la importancia de identificar las principales causas que provocan este fenómeno, especialmente en zonas rurales a fin de establecer estrategias que contribuyan a disminuir el efecto de la pandemia. La presente investigación fue realizada con los estudiantes de la Licenciatura en Administración modalidad Sabatina del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez, Puebla utilizando un enfoque cualitativo que se sustentó en la observación directa y la aplicación de una encuesta, en la cual participaron 68 estudiantes de la modalidad sabatina, de los cuales el 36.8% presentaron problemas económicos, los cuales afectan e impiden directamente que ellos puedan continuar con sus estudios, ya que, el mantener una economía estable contribuye a que estos permanezcan en la escuela.

PALABRAS CLAVE

Covid-19
Deserción escolar
Estudiantes.

KOOM T'AAN

Le k'oojanil le Covid-19 tu' lu'umil México tu meeta' ya'abkach k'aasil ti je'elas sectores, le meetik tal u k'aas le p'iis káambal ti le xook, tu meetaj u yéemel le xook ti jejelas niveleso'obo, le meetik te ta' u k'a'anali' u paajtal k wiiko'on jach ba'ax meet u p'aatal le fenómeno'o, ti' mejen kaajalo'ob yo'osal u paajtal k kaaxtik estrategias tia'al u paajtal k disminuirtik le u k'aasil le k'uujanilo'.Le ts'íiba' meeta'an men u xooknalilo'ob ti le Licenciatura ti' Administración tu' modalidad sabatina ti le naajil xook Tecnológico Superior ti u kaajil Tepexi ti' Rodríguez, Puebla le meetike' k'a'abetchaj jump'éeel enfoque cualitativo beychaj yéetel k wiilik yéetel u meeyajil jump'éeel k'aatchi', tu'ux participarna' 68 xooknalo'ob ti le modalidad sabatina, le meetike' 36.8% tu ye'eson problemas yéetel taak'in, le jeela tu meetik ma' u beytal u paajtal u bisik u xooko'ob yéetel utsil, meetik, le economía utso' ke ya'antik tia'al u p'aatal le je'elo'ob tu naajil xook.

TAAN T'AANIL

Covid-19
U káambalil xook
Xoonalo'ob

^{1,2,3} Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez/Estudiante
^{4,5} Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez/Docente



I. INTRODUCCIÓN

Actualmente el mundo experimenta una situación sin precedentes debido a la conocida pandemia producida por el coronavirus conocido como SARS-CoV-2 causante de la enfermedad COVID 19, cuya existencia se conoce desde el 31 de diciembre del 2019. Lo cual ha provocado en muchos estudiantes la deserción escolar, por una combinación de factores de tipo social, familiar o individual en los educandos dejando la institución escolar en la mayoría de los casos sin retorno.

En México esta problemática no ha sido nueva, pero a raíz de la pandemia ha aumentado drásticamente, según datos de la ECOVID-ED realizada por INEGI en 2020, de una población total de 54.3 millones de personas en edad escolar de entre 3 y 29 años, sólo el 33.6 millones estuvo inscrita a causa de la cancelación provisional de clases presenciales en las instituciones educativas del país, afectando a muchos estudiantes en diferentes niveles educativos como en este caso a los estudiantes de modalidad sabatina del Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez.

Al respecto, Del Castillo (2012) considera la deserción escolar como: El abandono de parte de los educandos y educadores si nos referimos a las instituciones educativas, no sólo de las aulas donde se adquieren conocimientos, sino también el abandono de sus sueños y perspectivas de una vida futura provechosa y responsable que los llevaría a invalidar su futuro, el cual no es mañana sino hoy.

II. METODOLOGÍA

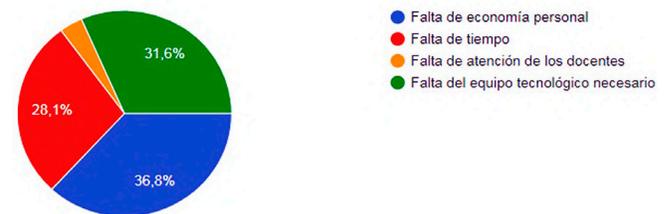
Este trabajo de investigación se llevó a cabo en el periodo de marzo a junio del año 2021, mediante una investigación de campo sustentada en un enfoque cualitativo de teoría fundamentada de datos empíricos. Además, se empleó un instrumento de recolección de información que consta de 10 preguntas, por medio de un formulario digital de google que se compartió mediante la aplicación de WhatsApp; ubicando en ésta las 2 principales interrogantes que sustentan esta investigación siendo: 1. ¿Qué tipo de dificultades ha presentado durante la pandemia con respecto a su educación? 2. ¿Cuáles de los siguientes factores podrían afectar para seguir con su carrera profesional?, en la cual participaron 68 estudiantes, de los cuales 46 son mujeres y 22 son hombres con un margen de edad entre los 24 y 40 años, de la modalidad sabatina de la institución en comento, a fin de analizar e identificar aquellas problemáticas que se presentaron con mayor frecuencia.

III. RESULTADOS

La deserción escolar es un tema que tomó mayor relevancia en el último año escolar, derivado de la pandemia COVID-19 que afectó a los diferentes sectores.

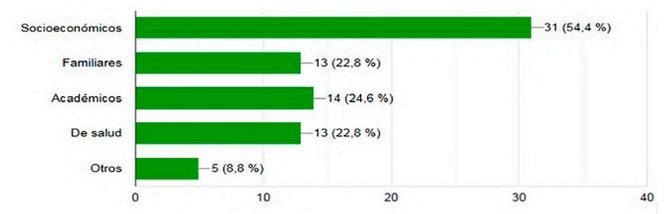
De acuerdo con la encuesta realizada a los estudiantes de la Licenciatura en Administración de la modalidad sabatina del TecNM campus Tepexi de Rodríguez, se anexan los resultados de 2 de las preguntas, que se considera son las más relevantes para la investigación, obteniendo los siguientes resultados: el 36.8% han presentado dificultades por la falta de economía personal, por otra parte, el 31.6% considera que es por la falta del equipo tecnológico necesario y el 3.5% que es el porcentaje más bajo considera que es por falta de atención de los docentes; los resultados se encuentran en la figura 1.

Figura 1.
Dificultades en su educación durante la pandemia.



Por otra parte, también se identificó que durante el confinamiento obligatorio el 54.4% de los estudiantes consideraron que los factores socioeconómicos son lo que más afectan sus planes de continuar con su educación, el 24.6 % dicen que les afecta más los factores académicos, y solo el 8.8% siendo el porcentaje más bajo opina que son otro tipo de factores los que les impiden continuar con su carrera profesional, los resultados se observan en la figura 2.

Figura 2.
Factores que afectan su carrera profesional



La mayoría de los alumnos opinó que los factores que propician la deserción escolar son: el factor o problemas económicos, seguidos de la falta de equipo tecnológico necesario para las clases en línea, sin embargo, también encontramos que la salud es otro factor que influye en la deserción escolar debido a que muchos alumnos tienen miedo a contagiarse.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La deserción escolar ha aumentado, y el Instituto Tecnológico Superior de Tepexi de Rodríguez también lo padece, ya que muchos de los estudiantes inscritos en el semestre marzo-junio de 2021 abandonaron la escuela de manera definitiva; e incluso los docentes visualizaron desde antes esta situación.

De acuerdo con la información obtenida se concluye que en la hipótesis planteada y los resultados obtenidos confirman que la falta de economía personal si les afecta negativamente a los estudiantes para continuar con su carrera profesional. Resaltando que, para la realización de esta investigación se presentaron dificultades debido a la falta de tiempo y comunicación entre los investigadores, así como fallas tecnológicas, lo cual afectó la obtención de los resultados en tiempo y forma, sin embargo, y gracias a la perseverancia de los involucrados se logró con éxito el propósito.

Por lo tanto, es necesario hacer notar que para los alumnos es importante tener apoyo de la institución en la gestión de becas y apoyos económicos, además de buscar con autoridades municipales la posibilidad de implementar un proyecto destinado a la educación donde se proporcione conectividad de Wifi gratis, así mismo implementar el aprendizaje a distancia y presencial (modelo híbrido). Sin embargo, también es indispensable el apoyo del gobierno del estado para que los estudiantes puedan adquirir algún tipo de préstamo que les permita autoemplearse y de esta manera contribuir a mejorar su economía.

Cabe mencionar que para complementar esta investigación se recurrió a dos publicaciones las cuales son: “Deserción educativa generada a raíz de la cuarentena obligatoria durante la pandemia del COVID19, en estudiantes de básica elemental y media en la ciudad de Quito” de los autores Barre Sarango, J. P., & Castro Chuga, C. L. (07 de diciembre de 2020), donde se analiza a la deserción como el alejamiento o el abandono del sistema escolar por parte de los y las estudiantes, la cual ocurre por diferentes factores tales como: sociales, económicos, pedagógicos y de salud.

Así mismo, se indagó en la investigación de la autora Peña Zerpa, M. Y. (2020). Publicada en el año 2020, la cual es titulada “Deserción Universitaria. El desafío de una mayoría durante la pandemia” nos dice que en Venezuela los más afectados ya no son solo los niños y niñas sino también jóvenes (adultos jóvenes) más vulnerables, los que presentan alguna discapacidad o incapacidad temporal o permanente, o los que no tienen el apoyo de su grupo familiar (económico, afectivo). En definitiva, son los más pobres o aquellos marcados por la desigualdad, la discriminación e injusticia acelerada por la pandemia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CEPAL-UNESCO. (2020). Medidas Educativas durante la crisis generada por la pandemia Covid-19. Obtenido de La educación en tiempos de pandemia Covid-19: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Del Castillo, M. (2012). Causas, Consecuencias Y Prevención de la Deserción Escolar [Ebook]. Consultado el 14 de octubre de 2021 en https://books.google.com.mx/books?id=8CsqYvnFFL0C&printsec=frontcover&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false.
- Garay Cáceres, E. E., & Arrúa, M. A. (2020). Impacto del COVID-19 en la deserción universitaria de las carreras empresariales. *Revista científica UNE*, 4(1), 40-50. Obtenido de Impacto del COVID-19 en la deserción universitaria de las carreras empresariales.
- INEGI. (2020). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. Obtenido de Encuesta para la Medición del Impacto COVID: https://www.inegi.org.mx/contenidos/investigacion/ecovided/2020/doc/ecovid_ed_2020_nota_tecnica.pdf
- Peña Zerpa, M. Y. (2020). Revista Vinculando. Obtenido de Deserción Universitaria. El desafío de una mayoría durante pandemia: <https://vinculando.org/educacion/desercion-universitaria-el-desafio-de-una-mayoria-durante-pandemia.html>
- UNESCO. (2020). Introducción. Obtenido de COVID-19 Panorama de las estrategias de respuesta respecto a los exámenes y evaluaciones de alto impacto o altas consecuencias: <https://en.unesco.org/sites/default/files/unesco-covid-19-ed-webinar-4-working-document-es.pdf>

DIAGNÓSTICO DEL MANEJO DEL RECURSO HÍDRICO CON PERSPECTIVA DE GÉNERO EN COMUNIDAD MAYA

U DIAGNOSTICO TI LU MANEJARTA LE JA' YEETEL PERSPECTIVA DE GÉNERO TI TU KAAJIL

¹ Gladys Guadalupe Cocom Cocom, gladys.gpe10@gmail.com

² Delghi Yudire Ruíz Patrón, delghi.rp@valladolid.tecnm.mx

³ Cindy Vianely Cetina Aguilar, cindy.ca@valladolid.tecnm.mx

RESUMEN

El presente documento se realizó con la finalidad de dar a conocer aquellos aspectos que son tomados en cuenta por las autoridades y la población en general de la comunidad maya evaluada en materia del recurso hídrico y cómo es que las mujeres desempeñan un rol de suma importancia para el uso y cuidado de dicho recurso. El agua es el líquido más importante que existe en nuestro planeta y el más abundante, pese a ello resulta que el agua disponible para nuestro uso y consumo es mínima, por lo que es muy importante comenzar a concientizar, llevar a cabo acciones que beneficien y promuevan el cuidado del recurso hídrico. El objetivo general de este proyecto es realizar un diagnóstico para mejorar el aprovechamiento del recurso hídrico desde una perspectiva de género enfocada hacia las mujeres indígenas de la comunidad maya. Con el propósito de que las mujeres habitantes de las comunidades se involucraran y conocieran cuán importante son ellas en la toma de decisiones acerca de la gestión del recurso hídrico, donde se les motivó a involucrarse. La gestión del recurso hídrico ha sido desigual desde la antigüedad debido a diversos factores entre las que destacan la falta de interés de las mujeres por conocer, las costumbres inculcadas desde un seno de machismo involuntario, etc. Para conocer los factores que involucran estos sucesos, inicialmente se realizaron una serie de entrevistas a los habitantes, posteriormente se les convocó y exhortó a participar de manera activa y controlada en un taller de capacitación (siguiendo los protocolos de seguridad e higiene establecidos durante la contingencia del COVID-19), donde se llevaron a cabo pláticas, dinámicas y experimentos que propiciaron una mejor comprensión de los temas abordados, para el efecto de percibir los conocimientos adquiridos por los participantes antes, durante y finalizadas las actividades, se realizaron evaluaciones de los aspectos abarcados en ponencia y se concluyó con la despedida y felicitaciones a todos los involucrados.

KOOM T'AAN

Le ju'un máak'antab yoosal u ojelta le ba'alob má u ch'a'ba en cuenta tumen le jo'ol póopi yeetel le kaajnáalil ti tu kaajil maya, bey xan le ko'olel ku báaxkob jump'éeel ju'un importante ti lu manejarta yeetel u kanáanta le ja'o ichil naajil. Le ja'o jump'éeel liquido'o jach k'a'abéet ti tu way yookol lu'ume', chen baxe kex tik ilik yaab ja' má ti tuláakal ku k'uchul ts'o'okole mu servir tuláakal, le o'olale' k'a'abéet u tsikbalta'al yoosal u yojeltal ka kanáantak. U chuun u tuukulil le meyaja' u páahtal ka máak'antab jump'éeel diagnostico yoosal u utstal u manejarta yeetel u aprovecharta le ja'o desde jump'éeel perspectiva de género ti le ko'olel ku kuxtal ti tu kaajil Maya. Káabet u involucrarta le ko'olelobo tumen leti'obe' u páajtal u yáax tuklik bix káabet u manejarta le ja'o'. Le gestion ti le recurso le ja'o jejeláas ba'ax ichil le ku yaanta u si'ipil k'ana'an ju'uno'ob le ko'olelo'obo' tu'ux chéen le máako' ku t'aan'ob. Utia'al u k'ajóolta le ba'ax ku yúuchul táanile' beetaj jump'éeel k'áat chi'oba' yéetel máako'ob te kaajnáalilo'obo, ts'o'okole' invitartab le wíiniko'obo' ka wu'uyik'ob le tsikballo'ob yóok'ol le ja'o'. Tu xul beetaj evaluación ti ti' máaxo'ob táakpajo'ob.

PALABRAS

CLAVE

Recurso hídrico
Gestión
Mujer
Maya
Comunidad.

TAAN T'AANIL

Recurso ja'
Gestión
Ko'olelo'
Maya
Kaajnáalilo'ob

¹ Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Estudiante

^{2,3} Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Docente



I. INTRODUCCIÓN

El recurso hídrico es vital para la coexistencia de las especies animales y vegetales que habitan en la Tierra, así como para los seres humanos debido a que con la ayuda de este recurso se pueden llevar a cabo las actividades cotidianas y de supervivencia de los organismos, así como de flora y fauna, por tales motivos es de mucha importancia comenzar a pensar y más que eso; a llevar a cabo acciones que nos permitan conservar este recurso por muchos años más y así poder garantizar la vida. La esencia es la identificación, construcción, cálculo y uso de indicadores que permiten conocer y analizar los resultados en la resolución de una problemática correctamente circunscrita, como lo es la disponibilidad del agua para uso doméstico y de traspatio en el medio rural de la “zona limítrofe” en Quintana Roo. (Valladares A., 2016)

Estos recursos son importantes para el equilibrio medioambiental de los ecosistemas existentes, así como para los habitantes de la comunidad a estudiar, debido a la derrama económica que los turistas que visitan la zona dejan a los artesanos y demás prestadores de servicios, no obstante; para impulsar la gestión adecuada del agua es fundamental contar con información necesaria y relevante sobre el estado de este recurso, de esta manera sería posible guiar la toma de decisiones y definir acciones que beneficien la gestión de este recurso. (Sánchez J. A., 2016)

Debido a la creciente falta de empatía que se tiene con el cuidado de los recursos hídricos, tanto de las autoridades como de la población, frente a dicho panorama este recurso se ha convertido en uno de los principales temas de gran impacto entre los catedráticos, científicos y gente interesada en llevar a cabo acciones que permitan mitigar los problemas presentes en este tema. La existencia de diversos artículos que explican los cambios que la falta de tratamientos y acciones han ocasionado sobre el recurso hídrico tiene como finalidad enseñar a que la población tome conciencia del gran daño que ha ocasionado y al final que la mayoría note que las afectaciones causadas debido a la falta de educación ambiental y del mal manejo del recurso, de ahí parte la importancia de realizar diagnósticos de los procesos que se deben seguir para minimizar o en el mejor de los casos eliminar de raíz las malas prácticas que se desarrollan dentro de la población en relación a la gestión del agua y la participación de las mujeres.

Pese a la existencia de planes de manejo y demás estrategias que laboran en pro de la protección del recurso hídrico, aún existe mucho camino por recorrer, ya que desafortunadamente aún existen incumplimientos, desvinculaciones por parte del gobierno y principalmente desconocimiento de la población y es este el primer problema que se deben confrontar, ya que el poder de la gente en busca de cambio y mejoras son de mucha utilidad para resolver las problemáticas existentes y venideras.

Es de suma importancia tratar de manera acelerada y minimizar en lo posibles aquellas afectaciones provocadas por el manejo que se le ha estado dando a este recurso. El manejo inadecuado de los recursos hídricos siempre ha estado presente, pero ahora más que antes se trata de un problema latente provocada por la población, empresas extractoras, gobierno, etc. La humanidad es responsable de crear y hacer crecer las problemáticas por las que este recurso tan importante está atravesando.

Debido a la cultura patriarcal, los roles de género desde el pasado y en algunos casos actualmente han sido una limitante para las mujeres sobre el desempeño de nuevas actividades (Sánchez, 2008), estas restricciones aplican del mismo modo para la toma de decisiones del recurso con el que cuentan las comunidades, en gran parte de estos, la mujer no se involucra de manera activa por la falta de apoyo del género opuesto. El acceso diferenciado de los recursos, donde de manera notoria se desiguala sobre el derecho a la tierra de las mujeres, evidencia la correlación entre tierra y el acceso al agua, estas limitantes que enfrenta el sexo femenino a la tierra también repercuten en su derecho al agua (Priego, 2017).

El objetivo general de este proyecto es diagnosticar el manejo del recurso hídrico a través de la perspectiva de género en el ecosistema léntico de la comunidad maya Campamento Hidalgo de la zona oriente de la península de Yucatán, debido a la necesidad de reconocer que las mujeres y los hombres pueden desempeñar el mismo papel con respecto al uso y acceso del agua, teniendo como objeto el principio de proteger y conservar este recurso.

Se presenta de manera escrita el desarrollo del proyecto enfocado a la adecuada gestión del recurso hídrico con perspectiva de género, donde se describen los procesos que se llevaron a cabo para lograr los objetivos deseados.

Esto con el propósito de involucrar a todos los habitantes por igual, a realizar buenas prácticas e inculcar valores de respeto, aprecio y cuidado de este recurso a las siguientes generaciones, puesto a que este recurso es vital para la existencia de todos los seres, es el más abundante es nuestro planeta, pero al mismo tiempo es escaso y el acceso con el que actualmente se

1 Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Estudiante

2,3 Instituto Tecnológico Superior de Valladolid/Docente

cuenta es limitado, de ahí parte la importancia de su adecuado saneamiento, cuidado y conservación.

Los sub-ejes que abarca el desarrollo del proyecto son: seguridad hídrica en sistemas socioambientales, sostenibilidad y desarrollo regional, debido a las ramas del aprendizaje-enseñanza que estos títulos involucran.

II. METODOLOGÍA

Se desarrolló una investigación aplicada, de carácter cuantitativo debido a que es posible contabilizar la participación de los pobladores, la cantidad de actividades desarrolladas y por medio de herramientas estadísticas es posible conocer el grado de avances alcanzados por los participantes; también es cualitativo ya que permite explicar de manera subjetiva el desarrollo de las actividades que realizan los habitantes, en particular el llevado a cabo por las mujeres de la comunidad con respecto al manejo del recurso hídrico.

Campamento Hidalgo y Cortez es una pequeña comunidad maya dedicada al desarrollo de artículos artesanales siendo este la principal fuente de ingresos de los habitantes de dicha zona, por la presencia de turismo activo. Debido a la existencia de cuerpos de agua (lagunas y cenotes) los cuales llaman la atención de visitantes nacionales e internacionales que proporcionan una derrama económica considerable para algunos.

En la Figura 1, se presenta la ubicación geográfica de la comunidad de Campamento Hidalgo, se aprecia la calle principal y las áreas más visitadas del poblado.

Campamento Hidalgo y Cortez está situada en el municipio de Chemax, políticamente localizado en el Estado de Quintana Roo, se encuentra a 28.8 kilómetros (en dirección al Este), está a 20 metros de altitud, teniendo 123 habitantes. (PueblosAmerica, 2021). Las actividades llevadas a cabo en los días hábiles calendarizado su desarrollo en la comunidad de Campamento Hidalgo iba dirigidas a los 123 habitantes de la población, incluidos niños y hombres, pero haciendo énfasis sobre la importancia de involucrar a las mujeres en la toma de decisiones sobre la gestión del agua, así como para dar opiniones sobre su uso y cuidados

El día 23 de agosto de 2021, previo a dar inicio con las actividades planeadas se consideraron aquellos aspectos adversos a los impartidores y colaboradores de las capacitaciones, tales como el desinterés y poca participación de los pobladores, por lo que se les comunicó que recibirían un documento que corroborara su participación, también se contemplaron la falta de prácticas de sana distancia y uso de cubrebocas comunes en las comunidades rurales. Asimismo, aquellos aspectos que pudiesen ser provocados por fenómenos naturales como lluvia o vientos fuertes, por lo que el sitio del desarrollo de las actividades fue idóneo debido a que contaba con un espacio grande y sitios para resguardarse. Aunque en el proceso se topó con la falta de energía eléctrica en el sitio, pese a que se contaba con el material audiovisual, fue una limitante que no se había contemplado, sin embargo, se logró continuar sin más demoras.

Los datos deseados se obtuvieron inicialmente con la ayuda de entrevistas, un eficiente instrumento de investigación, donde se les realizaron una serie de preguntas de carácter personal y otras del tema principal a investigar. Dichas entrevistas permitieron de manera inicial crear una expectativa sobre la participación y el impacto que las ponencias y demás actividades generarían en los habitantes, cómo es que ellos percibirían la información y la transmitirían a los miembros de su comunidad.

Posteriormente se obtuvo información acerca del conocimiento de los individuos por medio de evaluaciones diagnósticas el primer día antes de la impartición de los primeros puntos del tema a desarrollar y la presentación de los miembros partícipes, para ello se contó con la ayuda de unas listas de asistencia, lo que permitió contabilizar la cantidad de gente que estaban dispuestos a participar de las actividades, y para la mejor comprensión de los asistentes se explicaron los puntos en el idioma español y seguidamente traducidos en el idioma maya, esta práctica se realizó por los siguientes dos días del proyecto, específicamente los días 24 y 25 de agosto de 2021.

Figura 1.

Ubicación geográfica de la comunidad de Campamento Hidalgo, Municipio de Chemax



Para el mejor desempeño de las actividades se emplearon hojas blancas, marcadores, bolígrafos, etc. El día 24, se continuaron con los temas y se realizó un experimento acerca del ciclo del agua para que pudiesen observar de manera más directa este proceso donde también se les invitó a realizar el propio en casa y presentarlo ante grupo al final del último día. Se realizaron dinámicas con los menores relacionados al cuidado del agua, al realizar los juegos y dibujos de lo que se les enseñó, las señoras participaron de manera más centrada, respondiendo y argumentando sus respuestas. El día 25 de agosto fue el último de las actividades presenciales en la comunidad, los participantes llevaron sus experimentos del tema anterior y una vez obtenidas las evidencias, se continuaron con el ciclo de ponencias y demás actividades programadas, antes de finalizar se realizaron las evaluaciones de conocimiento que fueron obteniendo durante el desarrollo del programa. Los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas, la participación desempeñada por las personas en las actividades, permitieron generar una serie de datos y contabilizarlos, esto con el propósito de conocer de forma más precisa y cuantificable la importancia que los pobladores de la comunidad maya le otorgan a este recurso, debido a las costumbres tan arraigadas que poseen para con el agua y los demás recursos disponibles resultó lógico pensar que el cuidado sería el mismo para el agua puesto a que todas las actividades o por lo menos en su mayoría dependen del uso de este recurso. Las actividades de ponencia y evaluación diagnóstica aplicadas a los pobladores que fueron participes comenzaron y se desarrollaron el día lunes 23 de agosto y concluyeron el día miércoles 25 de agosto del presente año; donde se evaluaron los conocimientos adquiridos sobre los temas expuestos en días anteriores. Con el propósito de conocer los aspectos que se pueden mejorar para que el mensaje y las enseñanzas puedan abarcar más lugar.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados obtenidos a través de los diagnósticos demostraron que existían lagunas de desconocimiento sobre los temas relacionados a la gestión hídrica con perspectiva de género. Se evaluaron en total a 20 participantes entre los que destacan madres de familia, niños y niñas.

Tabla 1.

Número de participantes en la capacitación.

Mujeres	Niños	Niñas
4	7	9

Nota: Número de participantes en la evaluación diagnóstica y desempeño. Elaboración propia.

En la Figura 2, se presenta los resultados de la evaluación diagnóstica realizada a los 20 participantes.

Figura 2.

Representación gráfica de los resultados de la evaluación diagnóstica realizada a los participantes.



Nota: Fuente, Elaboración propia.

De manera puntual se observaron aspectos que necesitaban un énfasis más detallado, puesto que en su minoría los participantes conocían algunos puntos de los temas abordados y existían otros que no habían escuchado antes por ningún medio, por lo que eventualmente se fueron explicando con tiempo y ejemplos.

En la Figura 3 de evaluación cognitiva final a los participantes de las actividades, donde de manera gráfica se puede observar el cambio que se logró finalizado el programa.

Figura 3.

Presentación gráfica de los resultados de evaluación final de conocimientos adquiridos.



Nota: Fuente, Elaboración propia.

Con ayuda de las evaluaciones realizadas se pudieron observar mejoras y avances en la percepción de las personas sobre la importancia de una adecuada gestión del recurso hídrico, y con una continuación apropiada se contemplan a grandes rasgos más participación y por ende una mejora considerable.

Es indispensable contemplar la perspectiva de género debido a que son las mujeres quienes realizan más actividades con el recurso hídrico, son quienes en casa se encargan de administrar el agua de tal manera este rinda en los días de escases, puesto a que en las poblaciones involucradas el servicio de agua potable muestra grandes deficiencias y restricciones considerables con respecto a los horarios y días de acceso a tan valioso recurso.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La contaminación y el desperdicio del agua cada día se hacen más grandes, la falta de la cultura del cuidado de este recurso pone en peligro la calidad y hace el agua menos apta para el consumo.

Al tratarse de comunidades indígenas el agua es escasa para las necesidades elementales y cotidianas (Yanga Villagomez V., 2020).

Se reconoce la importancia de conocer y atajar las brechas de desigualdad que existen entre mujeres y hombres con respecto al acceso que se tiene del agua, las mujeres demuestran la misma capacidad para desempeñar las mismas actividades que los varones e inclusive llevar a cabo un mayor número y esfuerzo.

Se concluyó con un resultado positivo, la gente reconoció la importancia del agua en la vida, que este recurso es imprescindible y la mayoría conoce los procesos por los que el agua debe someterse para poder tener un vaso de este líquido en casa. La mujer tiene un rol aún más importante puesto que al desempeñar las mismas y más actividades con el agua a diferencia de los varones, paradójicamente; pese a llevar a cabo un número significativo de actividades las mujeres habitantes de esta comunidad no cuentan con puestos que les permitan tomar decisiones con respecto a la gestión del agua; este recurso no es ilimitado, desafortunadamente es escaso y por eso se le debe dar uso adecuado, cuidar de él lo mayor posible e inculcar a los hijos aquellos conocimientos adquiridos en pro de la preservación del agua.

La presencia de la pandemia por COVID-19, representó un gran reto debido a la serie de restricciones, protocolos de seguridad y demás; puesto que el proceso de capacitación ameritaba la presencia de un número más elevado de la población para que el mensaje de concientización llegara a más habitantes y este se compartiera por los poblados aledaños. Asimismo, se consideró que era de mucha importancia el sentir más contacto con la gente, que hubiera un lazo más personal para que pudieran expresar sus opiniones y aportar sus ideas para hacer de las actividades aún más dinámicas, cosa que se logró de manera parcial, por la situación de los parámetros de seguridad, se pudo observar que a la mayoría

les incomodaba portar el cubrebocas de forma “adecuada” y el uso constante del gel antibacterial no era muy practicado. Pese a los inconvenientes se pudieron realizar las actividades programadas lo mejor posible y todo se desarrolló de forma adecuada, el número de participación fue el adecuado para la situación actual y siempre se respetaron las normas de seguridad e higiene designadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Earth, G. (2021). Ubicación Campamento Hidalgo, Solidaridad; QRoo.
- Priego, K., & Soares, D. (2017). Agua y dimensión de género. Recuperado de <https://agua.org.mx/biblioteca/agua-y-dimension-de-genero-sp-13769>.
- PueblosAmerica. (septiembre de 2021). Hidalgo y Cortez (Chemax, Yucatán). Obtenido de <https://mexico.pueblosamerica.com/i/hidalgo-y-cortez/>
- Sánchez, J. A., Álvarez, T., Pacheco, J. G., Carrillo, L., & González, R. A. (2016). Calidad del agua subterránea: acuífero sur de Quintana Roo, México. *Tecnología y ciencias del agua*, 7(4), 75-96.
- Sánchez, M. C. (2008). La propiedad de la tierra: entre la colectividad y la individualidad. *Derechos fundamentales y políticas de combate a la pobreza*, 265- 280.
- Valladares A., R. (2016). *Conservación y Uso Sustentables de Suelo y Agua*. México.
- Villagómez Velázquez, Y., & Gómez Martínez, E. (2020). Los recursos hídricos en las regiones indígenas de México. *Región y sociedad*, 32.
- Yucatán, G. T. (2020). EN-YUCATÁN.COM.MX. Obtenido de <https://en-yucatan.com.mx/ecoturismo-yucatan/punta-laguna/>

EJE TEMÁTICO:
Ciencias Sociales

LA TUTORIA ENTRE PARES COMO ESTRATEGIA PARA LA MEJORA DEL NIVEL DE LA LENGUA MAYA

LE TUTORIA ICHIL PARES BEY ESTRATEGIA UTIA'AL U MEJORA LE NIVEL LE MAAYA T'AANO'

¹ Ramos Martín Silva Castro, 22rmsc@gmail.com

² Landy Aracelly Loeza Rosado, landyara3@live.com.mx

³ Monserrat Joaquina Elicea Rodríguez, monserrat.elicea@normaljuandediosrh.com

⁴ Manuel Rafael Moo Poot, manuel.moo@normaljuandediosrh.com

⁵ Brenda Nayeli Tuz Poot, brenda.tuz@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

En el mapa curricular de la escuela normal, y en el plano de la didáctica para la enseñanza desde la perspectiva intercultural y bilingüe, la misión encomendada es la de dotar integralmente a los estudiantes de las herramientas adecuadas para desempeñarse de manera integral, como futuros maestros de las escuelas primarias; para ello, el trayecto formativo de lenguas y culturas de los pueblos originarios tiene como propósito hacer realidad la educación bilingüe e intercultural. Esto hace indispensable como objetivo del presente trabajo de investigación, la aplicación y análisis de estrategias que permitan la adquisición de habilidades comunicativas lingüísticas que subyacen en la cotidianidad de las comunidades rurales donde los alumnos normalistas realizan su práctica docente y en las cuales es su inserción inmediata a su egreso como objeto de estudio de la presente investigación a través de la tutoría entre pares. Dicho estudio abarca las generaciones 2014-2018 y 2015-2019. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios, así como contemplar algunas áreas de oportunidad para la institución.

PALABRAS CLAVE

Plan de estudios 2012
Tutoría
Enfoque intercultural bilingüe
Lengua maya.

KOOM T'AAN

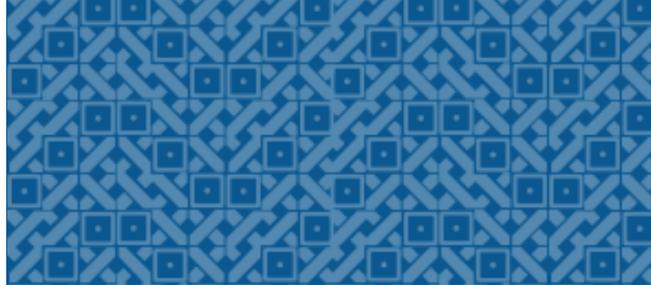
Ti' le ts'áik mapa xook normal, yéetel le plano le didáctica utia'al le xook' tak le perspectiva intercultural yéetel bilingüe, le mentaj encomendada leti' le u dotar integralmente ti' le xooknalo'obo' nu'ukulo'ob ti'alo'ob utia'al desempeñar u kin tuukul integral, bey futuros maestros le xooko'ob primarias; utia'al u beyo', le trayecto formativo u t'aano'ob yéetel culturas kaajilo'ob originarios yaan u bey propósito meent sútulo'ob jaajil le educación bilingüe yéetel intercultural.

Le je'ela' ku indispensable bix u le presente meyaj investigación, le ka'anatako'ob yéetel análisis u jach kaambal yilik bix bix comunicativas lingüísticas ku subyacen ti' le cotidianidad le kaajo'obo' rurales tu'ux le alumnos normalistas ku beetiko'ob u beetik je'elo'oba' yéetel ti' máako'oba' jach u inserción inmediata ti' u egreso bey objeto xook le presente investigación ti' le tutoría ichil pares. Teech xook abarca le yáax 2014-2018 yéetel 2015-2019. Ya'ala'al máaxo'ob máano'ob obtenidos bino'ob satisfactorios, bey contemplar Jayp'él ti' oportunidad utia'al le molayil.

TAAN T'AANIL

Plan xook 2012
Tutoría
Enfoque intercultural bilingüe
Maaya t'aan.

*1,2 Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia/Docente
3,4 Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia/Estudiante*



I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2010) cerca de 800 000 personas mayores de 5 años son maya hablantes en Yucatán, donde se reportan 538 355.

De acuerdo con Pineda, citado por Krotz (2008), Valladolid es uno de los municipios del estado que cuenta con mayor cantidad de hablantes de lengua maya.

A partir del plan de estudios 2004, la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe (LEPIB), atiende a esta población ya que nuestros estudiantes realizan sus prácticas docentes y prestan sus servicios profesionales con niños del municipio de las cuales aproximadamente el 50% son maya hablantes en su totalidad.

Desde 2005 la escuela normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” tiene bajo su responsabilidad impartir la LEPIB, siendo esta escuela la única en el Estado de Yucatán, con dicha Licenciatura. La problemática se desarrolla ya que los alumnos que ingresan anualmente a las aulas se encuentran en diferentes niveles en cuanto al uso y comprensión de la lengua maya de acuerdo con el marco común europeo distinguiéndose por menor incidencia en el nivel C1 y C2, nivel necesario para la comunicación eficaz entre alumnos normalistas e infantes de escuelas primarias en el marco rural. Es por ello por lo que en el siguiente proyecto se desarrolla la tutoría en binas como estrategia para la mejora del nivel de lengua maya en los estudiantes normalistas.

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Objetivo general:

- Analizar la aplicación de la tutoría entre pares como estrategia de mejora de la lengua maya.

Objetivos particulares:

- Identificar el nivel de dominio de lengua maya en los alumnos de nuevo ingreso.
- Definir el concepto de tutoría.
- Aplicar la tutoría como estrategia para la adquisición de las competencias comunicativas interculturales bilingües.
- Evaluar el desarrollo de las competencias comunicativas interculturales bilingües de los alumnos de la Escuela Normal.

PERSPECTIVA TEÓRICA

En el Artículo segundo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos “se reconoce la composición pluricultural de la nación mexicana sustentada originalmente en sus pueblos indígenas y se garantiza el derecho de dichos pueblos de preservar y enriquecer su cultura, lengua, conocimientos y valores, y es obligación gubernamental establecer políticas e instituciones sociales orientadas a que los pueblos y las comunidades alcancen la igualdad de oportunidades, la eliminación de prácticas discriminatorias, así como su desarrollo integral, mediante la participación activa de los propios “indígenas”, además en la ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, se establecen las normas para una política lingüística que aliente el fortalecimiento y desarrollo de las lenguas originarias de México.

De acuerdo con el INALI (2008), la variación lingüística de la lengua maya que se habla en tres estados (Yucatán, Campeche y Quintana Roo) no es significativa, por lo que puede decirse que es la misma lengua.

La inclusión del enfoque intercultural se fue dando de manera transversal desde los programas del Plan 1997 de la Licenciatura en Educación Primaria, hasta el actual plan 2012 de la LEPIB, así como la constitución de un trayecto formativo denominado Lenguas y Culturas de los Pueblos Originarios.

Según Salmerón (2010) los propósitos de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural son entre otros:

- Revertir los efectos de la desigualdad y la discriminación social.
- Favorecer cambios de fondo en la mentalidad de los diversos actores educativos, en particular, los futuros docentes.
- Fomentar procesos pedagógicos participativos, dinámicos e interdisciplinarios que ayuden a vincular la realidad sociocultural y lingüística de los educandos con la escuela y de la escuela con la comunidad.

Asimismo, hay que tomar en cuenta que las competencias docentes interculturales (Plan de Estudios, 2012) que deben tener los egresados de esta licenciatura son:

- El dominio de la lengua indígena.
- El reconocimiento y la valoración de los saberes, conocimientos y valores construidos históricamente por los pueblos y comunidades indígenas.
- El conocimiento de las características y estructura de las lenguas indígenas.

- La comprensión de los procesos que se conjugan para la enseñanza y el aprendizaje de una segunda lengua.
- La competencia didáctica.
- Las competencias para el estudio y el aprendizaje permanentes en la formación general y en la formación específica.

Ante esto, la necesidad de adquirir el aprendizaje de la lengua maya, en los futuros maestros, se circunscribe en el marco de la cultura y lengua, asimismo aceptar el valor que tiene para utilizarla y posteriormente, enseñar utilizando la lengua materna como medio de instrucción, comunicación y como objeto de estudio de manera adecuada en la atención a la diversidad.

Se han definido con la mayor precisión posible los rasgos del maestro de educación primaria que atienda la diversidad sociocultural, lingüística y étnica desde el enfoque intercultural bilingüe que México requiere.

Esos rasgos responderán no sólo a las necesidades de conocimiento y competencia profesional que plantea la aplicación del currículo de la escuela primaria, sino también a las actitudes y valores que caracterizan a los educadores en el ámbito más amplio de sus relaciones con los niños, con las familias y con el entorno sociocultural de la escuela.

El plan 2012 contempla dentro del perfil de egreso las competencias docentes interculturales bilingües, las cuales señalan que debe ser un medio de enseñanza, de conocimiento y como objeto de estudio, se articulan en un conjunto de trayectos y cursos orientados al logro del perfil de egreso del futuro maestro de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe, que integran la malla curricular. Es necesario que los maestros al trabajar en contextos de contrastes socioculturales y lingüísticos, cuenten con competencias docentes interculturales bilingües, basadas en fundamentos de procesos pedagógicos y habilidades comunicativas, así como en el análisis y diagnóstico de la realidad cultural y lingüística, particularmente enfocadas a los pueblos originarios. Estas competencias constituyen, junto a las genéricas y profesionales, el perfil de egreso.

La competencia intercultural es una de las competencias que un profesor de lengua debe tener para enseñarla y transmitirla. La formación docente se considera como un proceso que se desarrolla en distintos tiempos y espacios a través del cual se adquiere una forma de reflexionar y actuar en la profesión docente.

TUTORÍA

La tutoría es una actividad pedagógica que tiene como propósito orientar y apoyar a los alumnos durante su proceso de

formación. Esta actividad no sustituye las tareas del docente, a través de las cuales se presentan a los alumnos contenidos diversos para que los asimilen, dominen o recreen mediante síntesis innovadoras.

Esta actividad también se define como una tarea que se realiza en las instituciones educativas para ofrecer una educación compensatoria o remediadora a los alumnos que afrontan dificultades académicas (ANUIES, 2001).

Actualmente, en las instituciones educativas la tutoría se ha convertido en un recurso ampliamente utilizado para apoyar de manera más directa e individualizada el desarrollo académico de los alumnos.

OBJETIVOS FORMALES DE LA TUTORÍA

La tutoría tiene dos propósitos generales, favorecer el desempeño académico de los alumnos a través de acciones personalizadas o grupales, y contribuir a su formación integral.

MODALIDADES DE LA TUTORÍA

Las tutorías suelen manejarse en las instituciones educativas bajo diferentes modalidades.

De acuerdo con las prácticas institucionales existen variaciones en cuanto a la temporalidad en la asignación de los tutores a los alumnos. En algunas universidades el tutor se asigna al alumno de manera permanente para que lo acompañe a lo largo de su formación académica. En este caso, el tutor se convierte en un consejero permanente del alumno.

En otro sentido, las tutorías también se pueden diferenciar por el formato de la atención que se da a los alumnos, ya sea individual o grupal. En el primer caso el tutor trabaja de manera personalizada con el estudiante y con él define su programa de actividades y evalúa el resultado de las acciones recomendadas. Cuando la tutoría es grupal se atiende a un conjunto diverso de alumnos y el grupo se beneficia de las experiencias individuales y de las respuestas a las inquietudes de sus integrantes.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación corresponde al correlacional con un diseño pre experimental.

Desde 2005 la Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” de Valladolid, Yucatán; tiene bajo su responsabilidad impartir la Licenciatura en Educación Primaria con Enfoque Intercultural Bilingüe, por lo que debido a las características de los alumnos que ingresan se han diseñado desde entonces siete cursos de la lengua maya a lo largo de siete semestres; contemplados como talleres de primero a quinto semestre y dos cursos optativos en el sexto y séptimo semestre.

Para diagnosticar el nivel de dominio de lengua maya, se utilizó el instrumento diseñado por la Universidad de Oriente, que consiste, según Cortés (2010):

En un software que permite el manejo de texto, imágenes y voz, así como la calificación automática de los reactivos correspondientes a comprensión lectora, comprensión auditiva y los tres primeros niveles de la competencia de expresión escrita. La mayor parte de los reactivos de este instrumento, son de opción múltiple, a excepción de los niveles cuatro y cinco de la competencia escrita y todos los niveles de la competencia oral.

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, con el apoyo del Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), mediante el cual se obtuvo el puntaje global, por grados, niveles, competencias, alumnos y por sexo, los cuales nos dieron elementos para realizar diversas inferencias y conclusiones que nos ayudarán a implementar diversas acciones que favorezcan la adquisición del dominio de la lengua maya por parte de nuestros alumnos.

Tabla 1.

Rango de evaluación de la prueba de nuevo ingreso.

Rango de evaluación de la prueba de nuevo ingreso.

Nivel	Rasgos establecidos				
	Muy bien (MB)	Bien (B)	Regular (R)	Insuficiente (I)	
	Competencia auditiva (10 pts.)	Competencia escrita (20 pts.)	Competencia lectora (20 pts.)	Competencia oral (20 pts.)	Conocimiento sociocultural (20 pts.)
1	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos
2	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos
3	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos	6 reactivos
4	1 reactivo	1 reactivo	3 reactivos	1 reactivo	1 reactivo
5	1 reactivo	1 reactivo	2 reactivos	1 reactivo	1 reactivo

Nota: Corresponde a los reactivos del diagnóstico.

Tabla 2.

Niveles a alcanzar en cuanto al Marco Común Europeo para las lenguas.

Nivel inicial (0-30%)		Nivel intermedio (30-80%)		Nivel avanzado (80/100%)	
A1 (0-10%)	A2 (10-30%)	B1 (30-40%)	B2 (40-60%)	C1 (60-80%)	C2 (80-100%)
El alumno es capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso frecuente: frases sencillas para satisfacer necesidades inmediatas, puede auto presentarse y presentar a otros, en L2, puede hacer preguntas de uso cotidiano para recabar información.	Es capaz de comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con áreas de experiencia que le son especialmente relevantes (información básica sobre sí mismo y su familia, su entorno, en L2, animales domésticos, silvestres, uso de pronombres ...) puede comunicarse de manera básica a la hora de llevar a cabo tareas simples.	Comprende los puntos principales en textos claros si se trata de temas conocidos (cuantos cuentos, leyendas, mitos, himno nacional...) Ya sea en situaciones de trabajo, estudio o tiempo libre (uso cotidiano) Puede desenvolverse en la mayoría de las situaciones que pueden surgir durante un viaje en zonas donde se hable la lengua, es capaz de producir textos sencillos y coherentes con temas que le sean familiares o en los que tiene un interés personal.	Es capaz de entender las ideas principales de textos que traten de temas complejos y abstractos, siempre y cuando este en el campo de su especialización. Puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad. Puede producir textos claros acorde al tema o interés del educando. (aplica en entrevistas en lengua maya, entendiéndolas)	Nivel de comunicación casi como un hablante nativo, capaz de desenvolverse en el ámbito profesional. Es capaz de comprender una gran variedad de textos y con cierto nivel de exigencia, así como reconoce sentidos implícitos en ellos. Muestra el uso correcto de los mecanismos de organización, articulación y cohesión del texto.	Comprende todo lo que oye o lee, igual a un hablante nativo, crea argumentos de manera coherente y resumida, produce textos que no requieran revisión por parte del docente, el alumno alcanza un nivel de certificación de una segunda lengua (L2).

Nota: Corresponde a los niveles del M.C.E. alineado a la lengua maya.

En el plan de estudios 2012, se contempla una serie de actividades en diferentes asignaturas que exigen la construcción de textos de manera bilingüe (maya-español) por lo que da por hecho que los alumnos tienen ciertas habilidades lingüísticas en maya, de los cuales carece en la mayoría de los casos. Actualmente y en correspondencia al plan de estudios vigente, se realiza la siguiente estrategia para la mejora de la lengua maya en los alumnos normalistas de la institución:

Se implementó la estrategia de “tutoría entre pares”, cuyo objetivo es reforzar y promover la lengua maya a través de los alumnos maya hablantes con sus compañeros monolingües en español durante la jornada de prácticas docentes, así como en las diversas actividades en el salón de clases. Dichas actividades fueron:

- Apoyar en las clases durante las actividades que se vayan desarrollando en los cursos.
- Acompañar a sus compañeros monolingües en español, durante las jornadas de observación y ayudantía, para apoyar en el uso de la lengua maya (como medio de comunicación) 1ºA y 1º B.
- Fortalecer y apoyar en su traducción, en el uso de la lengua maya y su escritura, durante los diferentes eventos culturales que se vivencien o realicen, mediante realizaciones de (Informes Etnográficos y ediciones de videos).
- Participar en el diagnóstico individual y grupal utilizando los medios acordados y establecidos por la coordinación del plan de estudios 2012.
- Intervenir directamente en la orientación vocacional y pedagógica o académica general que requieran los tutorados en función de necesidades individuales o grupales. (Maestros del trayecto)
- Orientar a sus tutorados en la elaboración de las herramientas de investigación (revisión de formatos de herramientas para la comunicación (frases de maya), planes de clase (maya), informes etnográficos en lengua maya. Guías de entrevista en maya-español.

III. RESULTADOS O AVANCES

Los resultados del examen de lengua maya durante las generaciones egresadas en el 2018 y 2019 de la Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” de los alumnos de nuevo ingreso reflejaron las carencias desde su inicio en el primer semestre.

Durante el curso escolar 2014-2015 sólo 7 alumnos alcanzaron el nivel MB con un porcentaje de 100 a 75% en la prueba, 15 alumnos obtuvieron un nivel B de 75 % a 50 % en la prueba, la mayoría con un total de 37 alumnos que obtuvieron un nivel R entre 50 % a 25 % en la prueba y en el nivel Insuficiente estuvieron 10 alumnos con un resultado de 25 % a 0 % en la prueba. Dando un total de 69 alumnos que cursaron el primer semestre ese año.

Durante el curso escolar 2015-2016 sólo 10 alumnos obtuvieron un nivel MB de 100 a 75% en la prueba, otros 10 se ubicaron en el nivel B con un porcentaje de 75 a 50 % en la prueba. 11 alumnos estuvieron en el nivel R con un porcentaje de 50 a 20 % y por último, la mayoría de los alumnos con un total de 55 se ubicaron en el nivel insuficiente con un porcentaje en la prueba de 25 a 0 % dando un total de 86 alumnos.

Posteriormente a la aplicación de la estrategia de la implementación de la tutoría entre pares con alumnos maya hablantes, se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 3.

Resultados de los alumnos del curso escolar 2014-2018 en cuanto al proceso de dominio de la lengua maya con referencia al Marco Común Europeo.

Grupo	Inicial (0-30%)		Intermedio (30-60%)		Avanzado (60-100%)		Total
	A1 (0-10%)	A2 (10-30%)	B1 (30-40%)	B2 (40-60%)	C1 (60-80%)	C2 (80-100%)	
1º	44	16	9	0	0	0	69
4º	0	14	14	23	11	7	69

Nota: Corresponde al número de alumnos que egresaron.

Tabla 4.

Resultados de los alumnos del curso escolar 2015-2019 en cuanto al proceso de dominio de la lengua maya con referencia al Marco Común Europeo.

Grupo	Inicial (0-30%)		Intermedio (30-60%)		Avanzado (60-100%)		Total
	A1 (0-10%)	A2 (10-30%)	B1 (30-40%)	B2 (40-60%)	C1 (60-80%)	C2 (80-100%)	
1º	44	16	9	0	0	0	69
4º	0	14	14	23	11	7	69

Nota: Corresponde al número de alumnos que egresaron.

Durante las generaciones de los ciclos escolares 2014-2018 y 2015-2019 se mostró un avance significativo en cuanto al dominio de la lengua maya de acuerdo con el marco común europeo.

En el ciclo escolar 2014-2018 los resultados indican que la mayoría de los alumnos que ingresan a la Normal se encuentran en un nivel inicial de 0 % a 30 % en cuanto al dominio de la lengua maya, señalando un 87 % de la población que inició el primer semestre, en el siguiente nivel (intermedio), con un nivel de dominio de 30 a 60 % de dominio de la lengua maya, refleja un 13 % de la población que inició el primer semestre, por último en el nivel avanzado durante el primer semestre ningún alumno alcanzó el nivel en cuanto al dominio de la lengua maya. Los logros obtenidos al momento de cursar el cuarto año en cuanto al dominio de la lengua maya se reflejan a continuación. Sólo el 20 % de los alumnos concluyeron en un nivel inicial A2 con un nivel de dominio de 10 a 30 % de la lengua maya, la mayoría de los alumnos muestran un dominio intermedio de 30 % a 60 % de dominio de la lengua lo que refleja un 54 % de la población, el restante alcanzó un nivel avanzado (60 % a 100 %) con un 26 % de la población que cursó el cuarto año, lo que refleja un gran avance en el curso escolar.

En cuanto al curso escolar 2015-2019 refleja lo siguiente, la mayoría de los alumnos se encuentran en el nivel inicial con un 68 % de alumnos, y un 32 % de alumnos se ubicaron en el nivel intermedio, 0 % de los alumnos de primer ingreso alcanzó el nivel avanzado en cuanto al dominio de la lengua maya. Al cursar el cuarto año se nota un gran avance reflejando lo siguiente: solo el 9 % de los alumnos permanecieron en el nivel A2 inicial en cuanto al dominio de la lengua, la mayoría de los alumnos alcanzaron un nivel intermedio con un 59 % de la población, en el siguiente nivel 32 % de los alumnos alcanzaron un nivel avanzado.

Estos resultados reflejan un gran avance en cuanto al dominio de la lengua maya en la Escuela Normal en dichas generaciones de egresados.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Después de analizar los resultados obtenidos en los diversos instrumentos, se llegó a las siguientes conclusiones:

- La preparación de los alumnos recibida en la Escuela Normal es suficiente para adquirir las competencias lingüísticas del idioma Maya para poder trabajar en contextos rurales.
- La actitud de los alumnos normalistas es una fortaleza que ayuda a adquirir las competencias lingüísticas del idioma Maya.
- Debe existir mayor contacto con las escuelas primarias indígenas para que el alumno normalista identifique la necesidad de la lengua maya como recurso para su práctica docente.
- Se identifica una fortaleza que los alumnos la Escuela Normal realicen sus prácticas en contextos bilingües.
- Los profesores encargados de impartir el trayecto formativo de Lenguas y culturas de los pueblos originarios, así como de los talleres y cursos optativos relacionados con la lengua Maya deben poseer un perfil con conocimientos amplios acerca de este idioma.
- Las bibliotecas de las escuelas normales que imparten esta modalidad deben adquirir material suficiente y pertinente para la impartición de la lengua originaria.
- La tutoría implementada con docentes y alumnos maya hablantes ha sido satisfactoria para alcanzar las competencias lingüísticas bilingües en los alumnos normalistas.

Dichos logros y resultado cumplen con la normativa constitucional sobre el derecho a la preservación de los pueblos indígenas de preservar y enriquecer su cultura, lengua, conocimientos y valores articula con la ejecución de la labor educativa desde las aulas normalistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Cortés, C.G. (2010) ¿Educación Bilingüe en Lengua Maya?, México D.F.
- INALI. (2008). Ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, México, D.F.
- INEGI (2010) www.inegi.org.mx. Recuperado el 30 de enero de 2019
- Krotz, E. (2008). Yucatán ante la ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas.
- SEP, (1997) Plan de Estudios 1997. Licenciatura en Educación Primaria, México, D.F.
- SEP, (2004) Plan de estudios 2004. Licenciatura en educación primaria intercultural bilingüe, México, D.F.
- SEP, (2012) Acuerdo 651, Plan de Estudios para la formación de Maestros de Educación Primaria Intercultural Bilingüe, México D.F.
- SEP, (2012) Plan de estudios 2012. Licenciatura en educación primaria intercultural bilingüe, México, D.F.

ESTRATEGIAS PARA LA ADQUISICIÓN DE LA LENGUA MAYA, EN ALUMNOS MONOLINGÜES EN ESPAÑOL

MEEYAJO'OB TIA'AL U ADQUISICIONI' LE' MAAYA T'AAN TI XOOKNALO'OB MONOLINGÜES TI ESPAÑOL

¹ Ramos Martín Silva Castro, 22rmsc@gmail.com

² Landy Aracelly Loeza Rosado, landyara3@live.com.mx

³ Monserrat Joaquina Elicea Rodríguez, monserrat.elicea@normaljuandediosrh.com

⁴ Manuel Rafael Moo Poot, manuel.moo@normaljuandediosrh.com

⁵ Brenda Nayeli Tuz Poot, brenda.tuz@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

El presente estudio de investigación se realiza debido a las características de los alumnos que ingresan a la Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” de Valladolid, Yucatán, ya que la mayoría son monolingües en español y que el perfil de egreso del plan de estudios 2012 demanda la enseñanza en la lengua materna (maya) y en correspondencia a la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe que se imparte en la Institución.

A partir del plan de estudios 2004, la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe (LEPIB), atiende a esta población ya que nuestros estudiantes realizan sus prácticas docentes y prestan sus servicios profesionales con niños del municipio de las cuales aproximadamente el 50% son maya hablantes en su totalidad.

Desde 2005 la escuela normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia”, tiene bajo su responsabilidad impartir la LEPIB, siendo esta escuela la única en el Estado con dicha Licenciatura.

La reforma del plan de estudios 2012, contempla las competencias docentes interculturales bilingües, lo que enfatiza la adquisición de las habilidades lingüísticas de la lengua originaria, en este caso la lengua maya. Es por lo que el presente trabajo, contempla como objetivo principal la aplicación y análisis de las estrategias diseñadas para la adquisición dicha lengua en alumnos monolingües en español y de esta forma puedan enseñar a los niños de las comunidades mayahablantes donde realizan sus prácticas docentes, así como su primera asignación al ingresar al servicio profesional docente. Este estudio contempla a los 289 alumnos del ciclo escolar 2017-2018. Los resultados obtenidos fueron satisfactorios con algunas áreas de oportunidad para la institución.

KOOM T'AAN

Le meyaj xooka' kaxanbila' beychaj u meeyajtal yo'osal le' xooknalo'ob tu wookolo'ob tu najil xook Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” tu kaajil Valladolid, Yucatán, meetik u ya'abil le xooknalo'obo' monolingüeso'ob ti español yéeteil ti' u perfil ti egreso ti' plan xookil 2021 ti' u ka'ansajil le maaya t'aan yéeteil ti' u correspondencia'i tia'al le Licenciatura ti' Educación Primaria Intercultural Bilingüe ku' ts'aabal te najil xooko'.

Tia'al le plan xookil tu ja'abil 2004, ti' Licenciatura ti' Educación Primaria Intercultural Bilingüe (LEPIB), tu'ux ku' ts'a'ako'ob yoolal tia'al le kaajal ti' le xooknalo'ob ku meetiko'ob ti u ts'a' xooko'obo' yéeteil ku majanko'ob u yoolalo'ob yéeteil mejen páalalo'ob ti le kaajalo'obo'ti u 50% ku t'aaniko'ob

PALABRAS CLAVE

Reforma
Competencias
Intercultural
Estrategias
Lengua maya

TAAN T'AANIL

Reforma
Káambalo'ob
Intercultural
Meeyajob
Maaya t'aan

maaya t'aan. Ti' u ja'abil 2005 le najil xook "Juan de Dios Rodríguez Heredia", yaan tu k'aab u meeyajil le' LEPIB, le meetike' leete' kuuchil xook k'ajol'ta'an tu peetlu'umil Yucatán k'ajol'ta'an yéetel le licenciatura'o'.

Le' reforma ti' plan xookil tu ja'abil 2012, tu ch'a'a le competencias le ka'ansajo'ob interculturales bilingües, le meetike ku ch'a'aik chimpolil le adquisicioni' ti' le habilidades lingüística ti' u maaya t'aano'on. Le meetik te meyaja, ku ch'a'aik u ka'analil tia'al u aplicacioni' yéetel tuukul ti jejelas meeyajo'ob tia'al u káambalo'ob ti maaya t'aan ti xooknalo'ob monolingües ti español, bey tuuno u paajtal u ka'ansaj le paalalo'ob te mejen kaajalo'obo', tu'ux ku meetiko'ob le ts'a'a xooko', je'en bix u ya'axil meyaj tia'al u ts'a'ako'ob xook. Le meyaja ku ch'a'aik ti' 289 xooknalo'ob tii u ciclo escolar 2017-2018. Le resultados obtenidos jach k'a'abetchaji' tia'al jump'éeel ma'alo'ob meyaj tia'al le najil xook.

I. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e informática (INEGI), cerca de 800,000 personas mayores de 5 años son mayahablantes en Yucatán.

De acuerdo con Pineda, citado por Krotz (2008), Valladolid es uno de los municipios del Estado que cuenta con mayor cantidad de hablantes de lengua maya.

Dado que la escuela normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia", se encuentra en una región en donde la lengua maya está viva, a pesar de los esfuerzos históricos hechos para desaparecerla por lo que en su momento cambió el plan 1997 por el de 2004 cuya característica de este último es el enfoque intercultural bilingüe en su afán de ofrecer a la sociedad, docentes que cumplan con las exigencias actuales en materia educativa intercultural bilingüe, se enfrentaron ante retos significativos, tales como la falta de la exigencia del idioma maya para el perfil de ingreso a la escuela, se aceptan alumnos monolingües en español, pero a su vez las prácticas de la docencia, exigen docentes de acuerdo con el programa de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe, 2004, contribuir a la modificación de las formas de abordar y atender la diversidad cultural de las escuelas, a mejorar las relaciones entre los sujetos y a fortalecer los planes y programas de estudio, la organización de la enseñanza, las actividades didácticas en el aula y la gestión institucional. Al mismo tiempo, fomenta procesos pedagógicos participativos dinámicos e interdisciplinarios que ayudan a vincular la realidad socio-cultural y lingüística de los educandos con la escuela y a la escuela con la comunidad. Se espera que los futuros maestros tengan capacidad de incluir y articular como un recurso pedagógico la diversidad presente en las aulas, por lo que se propiciará desde la escuela normal la vivencia y recreación de los principios de la interculturalidad tales: como el conocimiento de la diversidad, el respeto de las diferencias, el reconocimiento y aprecio de otras identidades y la disposición para la convivencia con otros estilos culturales.

Así que este estudio se pretende realizar debido a que se desconocen los niveles de dominio de la lengua maya que tienen los 289 alumnos de la institución correspondiente al ciclo escolar 2017-2018.

Aunado a lo anterior, la situación geográfica de este lugar, contempla poblaciones aledañas con escuelas multigrado e incluso en las periferias de la misma ciudad. Por otro lado, en investigación de dicha institución sobre el seguimiento a egresados, se ha reflejado también la debilidad en sus competencias docentes interculturales. Por lo que se realiza el planteamiento de la siguiente problemática: ¿Cómo influye la aplicación de estrategias en la adquisición de una segunda lengua en alumnos monolingües en español de la Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia" de Valladolid, Yucatán?

OBJETIVOS DEL ESTUDIO

En cuanto a los objetivos de la presente investigación son los siguientes:

Objetivo General

- Evaluar la aplicación de estrategias para la adquisición de una segunda lengua en alumnos monolingües en español de la Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia" de Valladolid, Yucatán.

Objetivos Específicos

- Enunciar los marcos legales y normativos para la enseñanza de una segunda lengua.
- Describir los rasgos del perfil de egreso del plan de estudios 2012
- Diseñar estrategias para la adquisición de una segunda lengua (maya) en los alumnos normalistas
- Aplicación de estrategias para la adquisición de una segunda lengua (maya) en los alumnos normalistas.

1,2 Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia/Docente
3,4,5 Escuela Normal "Juan de Dios Rodríguez Heredia/Estudiante

PERSPECTIVA TEÓRICA

En el artículo segundo de la constitución política de los estados unidos mexicanos “se reconoce la composición pluricultural de la nación mexicana sustentada originalmente en sus pueblos indígenas y se garantiza el derecho de dichos pueblos de preservar y enriquecer su cultura, lengua, conocimientos y valores, y es obligación gubernamental establecer políticas e instituciones sociales orientadas a que los pueblos y las comunidades alcancen la igualdad de oportunidades, la eliminación de prácticas discriminatorias, así como su desarrollo integral, mediante la participación activa de los propios “indígenas”, además en la ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, se establecen las normas para una política lingüística que aliente el fortalecimiento y desarrollo de las lenguas originarias de México” de tal forma que el “futuro docente tiene que revertir los efectos de la desigualdad social y la discriminación” incorporando el estudio y la reflexión acerca de las propias condiciones socioculturales y lingüística.

De acuerdo con el INALI (2008), la variación lingüística de la lengua maya que se habla en tres estados (Yucatán, Campeche y Quintana Roo) no es significativa, por lo que puede decirse que es la misma lengua.

La inclusión del enfoque intercultural se fue dando de manera transversal desde los programas del Plan 1997 de la Licenciatura en Educación Primaria, hasta el actual plan 2012 de la LEPiB, así como la constitución de un trayecto formativo denominado Lenguas y Culturas de los Pueblos Originarios.

Según Salmerón (2010) los propósitos de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural son entre otros:

Revertir los efectos de la desigualdad y la discriminación social

- Favorecer cambios de fondo en la mentalidad de los diversos actores educativos, en particular, los futuros docentes.
- Fomentar procesos pedagógicos participativos, dinámicos e interdisciplinarios que ayuden a vincular la realidad sociocultural y lingüística de los educandos con la escuela y de la escuela con la comunidad.

Asimismo, hay que tomar en cuenta que las competencias docentes interculturales que deben tener los egresados de esta licenciatura son:

- a) *El dominio de la lengua indígena.*
- b) *El reconocimiento y la valoración de los saberes, conocimientos y valores construidos históricamente por los pueblos y comunidades indígenas.*
- c) *El conocimiento de las características y estructura de las lenguas indígenas.*
- d) *La comprensión de los procesos que se conjugan para la enseñanza y el aprendizaje de una segunda lengua.*
- e) *La competencia didáctica.*

f) *Las competencias para el estudio y el aprendizaje permanentes en la formación general y en la formación específica.*

Ante esto, la necesidad de adquirir el aprendizaje de la lengua maya, en los futuros maestros, se circunscribe en el marco de la cultura y lengua, asimismo aceptar el valor que tiene para utilizarla y posteriormente, enseñar utilizando la lengua materna como medio de instrucción, comunicación y como objeto de estudio de manera adecuada en la atención a la diversidad.

Se han definido con la mayor precisión posible los rasgos del maestro de educación primaria que atienda la diversidad sociocultural, lingüística y étnica desde el enfoque intercultural bilingüe que México requiere.

Esos rasgos responderán no sólo a las necesidades de conocimiento y competencia profesional que plantea la aplicación del currículo de la escuela primaria, sino también a las actitudes y valores que caracterizan a los educadores en el ámbito más amplio de sus relaciones con los niños, con las familias y con el entorno sociocultural de la escuela. Igualmente se consideran las capacidades que permiten el aprendizaje permanente, tales como el estudio sistemático de la experiencia docente, su análisis y reflexión, que deben estar presentes en todo egresado de las instituciones formadoras de docentes. Diario oficial (2009).

El plan 2012 contempla dentro del perfil de egreso las competencias docentes interculturales bilingües, las cuales señalan que debe ser un medio de enseñanza, de conocimiento y como objeto de estudio, se articulan en un conjunto de trayectos y cursos orientados al logro del perfil de egreso del futuro maestro de la Licenciatura en Educación Primaria Intercultural Bilingüe, que integran la malla curricular. Es necesario que los maestros al trabajar en contextos de contrastes socioculturales y lingüísticos, cuenten con competencias docentes interculturales bilingües, basadas en fundamentos de procesos pedagógicos y habilidades comunicativas, así como en el análisis y diagnóstico de la realidad cultural y lingüística, particularmente enfocadas a los pueblos originarios. Estas competencias constituyen, junto a las genéricas y profesionales, el perfil de egreso.

La competencia intercultural es una de las competencias que un profesor de lengua debe tener para enseñarla y transmitirla. El futuro maestro deberá desarrollar conocimientos y competencias que le permitan conocer el tipo de bilingüismo con el cual inician los estudiantes su escolaridad.

La formación docente se considera como un proceso que se desarrolla en distintos tiempos y espacios a través del cual se adquiere una forma de reflexionar y actuar en la profesión docente.

Por otra parte, en la nueva reforma plan 2012, se hacen pertinentes acciones que apoyen a los alumnos para poder desarrollar habilidades lingüísticas y metalingüísticas durante

Tabla 1.
Niveles de dominio de la Lengua Maya.

A1 (0-10 %)	A2 (10-30%)	B1 (30-40%)	B2 (40-60%)	C1 (60-80%)	C2 (80-100%)
El alumno es capaz de comprender y utilizar expresiones cotidianas de uso frecuente: frases sencillas para satisfacer necesidades inmediatas, puede auto presentarse y presentar a otros, en L2, puede hacer preguntas de uso cotidiano para recabar información.	Es capaz de comprender frases y expresiones de uso frecuente relacionadas con áreas de experiencia que le son especialmente relevantes (información básica sobre sí mismo y su familia, oficios, animales domésticos, silvestres, uso de pronombres...) puede comunicarse de manera básica a la hora de llevar a cabo tareas simples.	Comprende los puntos principales en textos claros si tratan sobre temas conocidos (cuentos, leyendas, mitos, himno nacional...) Ya sea en situaciones de trabajo, estudio o tiempo libre (uso cotidiano) Puede desenvolverse en la mayoría de las situaciones que pueden surgir durante un viaje en zonas donde se hable la lengua, es capaz de producir textos sencillos y coherentes con temas que le sean familiares o en los que tiene un interés personal.	Es capaz de entender las ideas principales de textos que tratan sobre temas complejos y abstractos, siempre y cuando este en el campo de su especialización. Puede relacionarse con hablantes nativos con un grado suficiente de fluidez y naturalidad. Puede producir textos claros acorde al tema o educando. (aplica entrevistas en lengua maya, entiendo pláticas)	Nivel de comunicación casi como un hablante nativo, capaz de desenvolverse en el ámbito profesional. Es capaz de comprender una gran variedad de textos y con cierto nivel de exigencia, así como reconoce sentidos implícitos en ellos. Muestra el uso correcto de los mecanismos de organización, articulación y cohesión del texto.	Comprende todo lo que oye o lee, igual a un hablante nativo, crea argumentos de manera coherente y resumida, produce textos que no requieran revisión por parte del docente, el alumno alcanza un nivel de certificación de una segunda lengua (L2).

Nota: La tabla contiene los niveles de dominio de la lengua maya de acuerdo al Marco Común Europeo

sus prácticas profesionales para el logro del perfil de egreso.

Desde 2005 la escuela normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia”, tiene bajo su responsabilidad impartir la Licenciatura en Educación Primaria con Enfoque Intercultural Bilingüe, debido a las características de los alumnos que ingresan se han diseñado desde entonces siete cursos de la lengua maya a lo largo de tres años y medio: maya inicial (nivel 1 y 2), maya intermedio (nivel 1 y 2), maya avanzado (nivel 1 y 2) y un curso de reforzamiento para el último grado que van apoyando las producciones de los cursos de las asignaturas de la formación específica para la atención educativa a la diversidad cultural, lingüística y étnica (lengua y cultura 1,2 y 3, procesos bilingües, taller de diseño de propuestas didácticas, etc.) y la elaboración del trabajo de titulación.

II. METODOLOGÍA

El presente estudio de investigación corresponde al correctivo con un diseño pre experimental.

Para diagnosticar el nivel de dominio de lengua Maya, se utilizó el instrumento diseñado por la Universidad de Oriente, el cual consiste, según Cortés, (2010):

En un software que permite el manejo de texto, imágenes y voz, así como la calificación automática de los reactivos correspondientes a comprensión lectora, comprensión auditiva y los tres primeros niveles de la competencia de expresión escrita. La mayor parte de los reactivos de este instrumento, son de opción múltiple, a excepción de los niveles cuatro y cinco de la competencia escrita y todos los niveles de la competencia oral.

La tabla de especificaciones recomendada por los expertos determinó el mínimo de reactivos por nivel. Se elaboró con el propósito de descartar los que no fueran apropiados, después del pilotaje; sin embargo, lo que se hizo fue reformularlos y

conservar el número con que se elaboró, con el propósito de tener mayor oportunidad de probar el nivel de competencia.

Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, con el apoyo del Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences), mediante el cual se obtuvo el puntaje global, por grados, niveles, competencias, alumnos y por sexo, los cuales nos dieron elementos para realizar diversas inferencias y conclusiones que nos ayudarán a implementar diversas acciones que favorezcan la adquisición del dominio de la lengua maya por parte de nuestros alumnos.

En el plan de estudios 2012, se contempló una serie de actividades en diferentes asignaturas que exigen la construcción de textos de manera bilingüe (maya-español) por lo que da por hecho que los alumnos tienen ciertas habilidades lingüísticas en maya, de los cuales carece en la mayoría de los casos, ya que del total de los alumnos que ingresan a la escuela normal, solo algunos hablan el idioma maya, pero no lo escriben y los restantes carecen de esta herramienta. Por otra parte, en cuanto al nivel de dominio siempre ha sido para la institución un reto el formar alumnos bilingües.

Actualmente y en correspondencia al plan de estudios vigente, se realizaron las siguientes estrategias:

a) El taller de lengua maya que se imparte con dos horas semanales de manera obligatoria del primero al quinto semestre, maneja tres niveles sustentados en el Marco Común Europeo para la enseñanza de las diferentes lenguas del mundo: el primer nivel “inicial” con un dominio de cero a treinta por ciento de la lengua, subdivididos en nivel A1 como inicial y A2 como inicial avanzado, el nivel intermedio comprende un dominio de la lengua de treinta por ciento a sesenta por ciento, divididos en B1 intermedio inicial y B2 intermedio avanzado, por último el nivel avanzado con un dominio de la lengua de sesenta a cien por ciento: divididos en C1 avanzado intermedio y C2 nivel avanzado.

b) Se diseñó por docentes de la institución dos cursos optativos de la enseñanza de la lengua maya I y II el cual fue aprobado por la Dirección de Educación Superior y la DGESE (hoy DGSum) para impartirla como curso optativo en el 6° y 7°. Semestre de la malla curricular del Plan de Estudios 2012.

c) Se elaboró la ruta de aprendizaje con respecto a la lengua, correspondiente a las actividades del Trayecto Formativo de Lenguas y culturas de los pueblos originarios que comprende las siguientes asignaturas y a la cual se le da seguimiento puntual:

PRIMER SEMESTRE. Diversidad cultural y lingüística en México e interculturalidad. Se construyen puntos nodales, proyectos para la inclusión a la lengua, programas para la inclusión de la lengua y cultura, se elaboran guías de observación y de entrevistas y elaboran un formato de herramientas para la comunicación. (Vocabulario de frases relacionadas con la escuela).

SEGUNDO SEMESTRE. Procesos interculturales y lingüísticos en educación. Se elaboran frases en maya. Se trabajan los temas de bilingüismo social (contexto), y en educación (escuela). Didáctica de la lengua (Métodos inductivo, comparativo, directo, sonidos, etc) Se elaboran secuencias didácticas a través de vinculación con la asignatura de educación primaria.

TERCER SEMESTRE. Lenguas originarias como objeto de estudio I.

A parte se trabajan los niveles de la lengua, fonética (sonidos), fonología (palabras) pares mínimos (pata, bata) Español (Miis/gato, Míis/barrer; Páak /Tomate, Paak/pegar)

CUARTO SEMESTRE. Lenguas originarias como objeto de estudio II

Se trabaja la morfología (orden de las palabras) semántica (orden de palabras-oración) Sintaxis (estructura de la oración) y Pragmática (producción de oraciones). Se plantea un texto (se terminan las cinco habilidades lingüísticas).

QUINTO SEMESTRE. Las lenguas originarias y su intervención pedagógica. Se aplican los diagnósticos psicolingüísticos y sociolingüistas (padres de familia) (aula). A través de saberes comunitarios como estrategias de la lengua (clasificación taxonómica) (campos semánticos, construcción del

conocimiento, objeto de estudio) crean teorías, se elaboran proyectos de planeación y secuencias didácticas.

SEXTO SEMESTRE. Investigación educativa aplicada a las lenguas y culturas originarias. Se parte de un plan de acción de un plan detectado a partir del cual se plantea una idea general que se desea.

Se parte de la estructuración de un plan de acción de acuerdo con el enfoque teórico metodológico de la investigación-acción y su implementación relacionado con las lenguas y culturas.

SÉPTIMO SEMESTRE. Investigación aplicada a la investigación pedagógica en contextos interculturales. Elaboran una propuesta de intervención pedagógica pertinente al contexto de diversidad lingüística y cultural.

d) Se desarrolla también la estrategia denominada "tutores internos entre pares", cuyo objetivo es reforzar y promover la lengua maya durante las clases, a través de diversas actividades que se vayan realizando de manera permanente, en los cursos del trayecto formativo de lenguas y cultura de los pueblos originarios y en los talleres de lengua maya durante los semestres. (1°. A 7°. Semestre).

Las acciones que se realizan al respecto son: a) apoyar en las clases durante las actividades que se vayan desarrollando en los cursos y acompañar a sus compañeros monolingües en español. b) Durante las jornadas de observación y ayudantía, para apoyar en el uso de la lengua maya (como medio de comunicación), fortalecer y apoyar en su traducción, c) En el uso de la lengua maya y su escritura, durante los diferentes eventos culturales que se vivencien o realicen, mediante realizaciones de (informes etnográficos y ediciones de videos), d) En las visitas de observación y prácticas docentes que se realicen (Vaquerías, gremios, hanal pixan, jeests' mek, looj, etc) f) Orientar en la elaboración de las herramientas de investigación (revisión de formatos de herramientas para la comunicación (frases de maya), planes de clase (maya), informes etnográficos en la lengua maya. Guías de entrevistas en Maya-español.

III. RESULTADOS O AVANCES

A continuación, se presentan los resultados obtenidos después de haber aplicado las estrategias:

Figura 1.

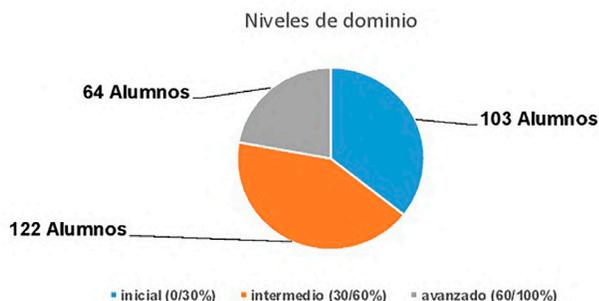
Resultados del curso escolar 2017-2018 en cuanto al dominio de la lengua maya con referencia al Marco Común Europeo.

	inicial (0/30%)		intermedio (30/60%)		avanzado (60/100%)	
	A1 (0-10 %)	A2 (10-30%)	B1 (30-40%)	B2 (40-60%)	C1 (60-80%)	C2 (80-100%)
1°	9	16	22	22		
2°	37	9	6	8		
3°		18	18	18	18	18
4°		14	14	14	14	14
TOTAL:	46	57	60	62	32	32
TOTAL DE ALUMNOS:			289			

Nota: La presente tabla presenta los resultados de los 289 alumnos del curso escolar 2017-2018.

Figura 2.

La figura presenta los porcentajes del nivel de dominio obtenidos.



Nota: Representa los niveles de dominio de los 289 alumnos del curso escolar 2017-2018.

De acuerdo con la figura y gráfica presentada:

- Únicamente el 16% (46) alumnos de 1ero y 2ºo. grado se encuentran actualmente en el A1.
- El 20% (57) alumnos se encuentran en el A2 el cual es el mínimo deseable.
- El 64% (186) se encuentran entre el B1 y el C2, los cuales sobrepasan el mínimo deseable.
- El 80% (56) de los alumnos del 4º. Grado se encuentran entre el B1 y el C2 y únicamente el 20% (14) están en el mínimo deseable.
- El 100% de los alumnos del 3º. y 4º. Grado han alcanzado el mínimo deseable (A2).

En cuanto a los logros obtenidos se pueden mencionar los siguientes:

- La institución en años anteriores a apoyado en su actualización a los maestros en diferentes cursos y diplomados en lengua maya, impartidos por organismos externos.
- Se aplica un examen de diagnóstico a los aspirantes a la Licenciatura Primaria Intercultural Bilingüe de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez de Valladolid, Yucatán, para conocer su nivel de dominio de la lengua maya.
- A finales del curso escolar 2016-2017 tres docentes y veinte alumnos de los distintos grupos (segundo semestre, cuarto y sexto) se certificaron en Lengua Maya. La certificación fue realizada por la Universidad de Oriente con recursos del ProFEN.
- Sin duda alguna, uno de los logros más importantes fue la elaboración de dos cursos de lengua maya, los cuales, debido a su pertinencia, la Dirección de educación Superior aprobó su aplicación como curso optativo avalado por la DGESPE.
- En el curso escolar 2016-2017 un alumno realizó su trabajo de titulación en la modalidad de tesis de investigación, escrito y disertado en Lengua Maya.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

A partir de las experiencias contempladas en el presente trabajo, se concluye lo siguiente:

- Es importante lograr que los alumnos normalistas comprendan y realicen de manera pertinente sus planeaciones durante su práctica docente desde una perspectiva intercultural, dado los contextos de las escuelas donde están asignados.
- Es trascendental que los alumnos normalistas tengan el dominio de los principios básicos de la educación intercultural bilingüe y valorar cómo ésta contribuye al logro de las finalidades de la educación con calidad, equidad y pertinencia.
- Es prioritario atender la enseñanza de la lengua maya para la adquisición de las habilidades lingüísticas correspondientes para un desempeño óptimo en las prácticas profesionales que realizan los alumnos normalistas y para su vida profesional.
- Se concluye también que las estrategias que han sido diseñadas para la adquisición de una segunda lengua (maya) por los alumnos monolingües de la Escuela Normal “Juan de Dios Rodríguez Heredia” dio resultados positivos.

La relevancia de este estudio y la aplicación de las estrategias planteadas radica en el fomento y conservación de la lengua de los pueblos originarios y el derecho a la enseñanza en una lengua materna.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- Cortés, C.G. (2010) ¿Educación Bilingüe en Lengua Maya?, México D.F.
- Krotz, E. (2008) Yucatán ante la ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas.
- INALI. (2008). Ley general de derechos lingüísticos de los pueblos indígenas, México, D.F.
- INEGI (2010) www.inegi.org.mx. Recuperado el 30 de enero de 2019
- SEP, (1997) Plan de Estudios 1997. Licenciatura en Educación Primaria, México, D.F.
- SEP, (2004) Plan de estudios 2004. Licenciatura en educación primaria intercultural bilingüe, México, D.F.
- SEP, (2012) Acuerdo 651, Plan de Estudios para la formación de Maestros de Educación Primaria Intercultural Bilingüe, México D.F.

LA DISEMINACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE LA HISTORIA EN LA ESCUELA PRIMARIA

U DISEMINACIÓN U KA'ANSAJIL XOOK HISTORIA TI LE XOOKIL PRIMARIA

¹ Rubén Ariel García Pacheco, ariel.tunku@yahoo.com.mx

² José Andrés Balam Rosado, jose.balam@normaljuandediosrh.com

³ Mariana Córdova de Dios, mariana.cordova@normaljuandediosrh.com

⁴ María de Guadalupe Díaz Herrera, maria.diaz@normaljuandediosrh.com

RESUMEN

El presente trabajo constituye el resultado de una investigación llevada a cabo para conocer un problema que se está dando actualmente en la escuela primaria y que ha llamado la atención por la frecuencia con que se ha detectado, el cual consiste en la diseminación de la enseñanza de la historia.

El problema fue elegido por la poca importancia que se le concede al área de Historia, la falta de estrategias didácticas adecuadas y motivantes para su implementación, la falta de interés de los educandos en ella, entre otros aspectos, que han llevado a pensar que algo está fallando en la forma como se enseña dicha asignatura, y que se le ha atribuido las posibles causas a la no utilización de estrategias, métodos y procedimientos adecuados que conduzcan, de modo eficaz y auténtico, al conocimiento de las realidades históricas.

KOOM T'AAN

Le meeyaja ku ta'al u ye'esto'on u ka'analil le meeyaj kaaxila', le je'ela' meetk'aj tia'al u k'aajolta'al le k'assil ku yuuchul beelaj k'iin te naajil xooko'obo' primaria, bey ts'o'ok u t'aanik k'aajolbi' yéetel frecuencia yo'osal jach ba'ax saan wíila'ako', le meetike tan u kaaxtik u ka'ansajil le xook ti le' Historia. Le taajlamil ch'a'aba' le uuhcik u yiilaj u jach ch'a'abal u área'i le uchben ts'íibo'ob je'en biix le Historia, u p'aatal na'an estrategias didácticas k'a'an yéetel bey tia'al u ts'a'ik ya'abkach ólala' tia'al u beeytal u ka'ansaj, u p'aatal ma tak u káambal le xooknalo'obo' ti le' xook je'elo', je'en bix u jeelo'obe', ts'o'ok u tuukulta'al wa yaan ba'a k'aas tia'al u ka'ansaj le asignatura'o', le meetike' je'en bix ma' u ch'a'abal uts meyajo'ob tia'al u ka'ansali', je'en bix ma' u kaaxtal estrategias, métodos yéetel procedimientos uts taak tia'al u ts'a'abal k'aajolbi' bey yéetel utsile, bey seebanile', túumbene', tia'al u yaantal ólala' yo'osal u ka'ansaj u jaajil históricas.

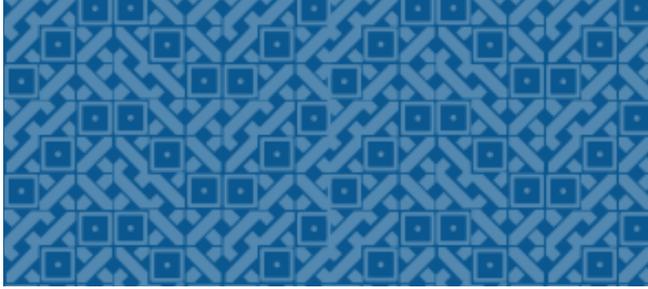
PALABRAS CLAVE

Diseminación
Enseñanza
Historia

TAAN T'AANIL

Diseminación
Ka'ansajil
Historia

1 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Docente
2,3,4 Escuela Normal de Valladolid, Yucatán "Juan de Dios Rodríguez Heredia" /Estudiante



I. INTRODUCCIÓN

Desde el momento en que el hombre se enfrentó a problemas y frente a ellos comenzó a interrogarse acerca del por qué, cómo y para qué, con esta indagación sobre las cosas, de una manera embrionaria, comenzó lo que hoy llamamos investigación.

La investigación es la búsqueda, a una situación que se ha presentado como problemática, es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico que tiene por finalidad descubrir o interpretar los hechos o fenómenos, relaciones o leyes de un determinado ámbito de la realidad (Ander Egg, 1997). Misma que surge a partir de la poca importancia que se le concede al área de Historia, la falta de interés de los educadores en ella, entre otros aspectos, que ha llevado a pensar que algo está fallando en la forma de cómo se enseña dicha asignatura. Dentro de esta la investigación educativa es un proceso en el que se vinculan diferentes niveles de abstracción, se cumplen determinados principios metodológicos y se cubren diversas etapas lógicamente articuladas, apoyado dicho proceso en teorías, métodos, técnicas e instrumentos adecuado y precisos para poder alcanzar un conocimiento objetivo, es decir, verdadero sobre determinados procesos o hechos sociales. Lo anterior es válido desde el punto de vista estrictamente científico, pero la investigación educativa no se encuentra aislada de las condiciones sociales en las que surge, se desarrolla y aplica resultados.

PLANTEAMIENTO:

El hombre como ser social está sujeto a ininterrumpidas influencias conductuales, que proyectan sobre él la acción formadora de su integración educativa, es decir, adquiere pensamientos, creencias, practica una moral y tiene ideales que le ha inculcado la sociedad en que vive. Desde esa perspectiva el individuo es una condensación de influencias.

Aunque muy a pesar, es rutinario “escuchar opiniones despectivas o francamente adversas acerca del estudio de las Ciencias Sociales en general y, desde luego, de la Historia en particular” (Arias, 1968).

Pero no sólo las opiniones valen la pena analizar, sino también las evidencias que vienen a confirmar que algo anda mal en la enseñanza de la Historia, cuando constatamos que el resultado de pruebas aplicadas a estudiantes de diverso nivel nos muestra que una de las materias que arroja un alto índice de reprobaciones es precisamente ella.

La instrucción de la historia plantea problemas muy peculiares. El objetivo mismo parece indefinible; y la materia se disgrega cuando tratamos de determinarla mediante la reflexión. Por otro lado, ni el desarrollo de las mentes ni su escasa experiencia permiten a los niños un adecuado entendimiento de la vida de los adultos a través de la comprensión de las épocas, con la lucha de sus intereses, el torbellino de sus pasiones y sus esfuerzos por reconstruir el mundo de su conveniencia (Palacios, 1961).

Para la Historia el problema consiste en hallar el modo de reducir y fragmentar la realidad histórica con el propósito de su enseñanza-aprendizaje. Una pretensión de esta índole lleva consigo el peligro de desvalorizar la realidad limitándola a uno o varios aspectos, es decir, deriva a una consideración unilateral, acentuando una parte a expensas de los demás.

El presente proyecto de investigación denominado la disseminación de la enseñanza de la historia llevado a cabo por tres alumnos de la Escuela Normal Juan de Dios Rodríguez Heredia en las escuelas primarias Benito Juárez y Vicente Guerrero enclavadas en las comunidades de Tixhualactun y Temozón, reflexiona sobre la forma como se trabajan los contenidos históricos, a la vez ofrece estrategias, recursos y métodos para adecuados para su implementación. Con base en una perspectiva de investigación historiográfica que se sostiene desde la descripción analítica y densa de la Antropología Social (Geertz, 1977), el presente trabajo se anuda en el concepto de larga de la teoría globalizante de la escuela de los Annales (Cardoso, 1977), construyendo una urdimbre, de los procesos y prácticas cotidianas acerca de la funcionalidad de los servicios educativos que la escuela otorga a los niños.

JUSTIFICACIÓN

Mirar la enseñanza de la historia desde el punto de vista de los contenidos históricos permite ubicar que se utilizan conceptos que para los niños es complicado. En este sentido por un lado se han creado una serie de términos propiamente cronológicos que en las más de las veces el maestro utiliza de manera automática dado que da por hecho que el alumno los sabe; y muchas veces no considera que para comprenderlos se debe hacer uso de información de manera explícita.

Es por ello que para que los niños entiendan los conceptos históricos se debe tomar en cuenta la edad de los niños, sobre todo en la expresión sencilla y de acuerdo a su edad, con una terminología asequible a ellos, y otros factores a considerar como: el tipo de escuela, naturaleza del concepto, nacionalidad de los alumnos, sus familias, su clase social, su relación con los medios de comunicación y las diferencias en el coeficiente intelectual. A este respecto todos los estudios deben tomar plena consciencia del lenguaje de la historia, la importancia que estos tienen para la construcción del conocimiento histórico, a la vez que es el medio por el que se transmiten los contenidos y problemas de los hechos sociales (Lerner, 1997).

Respecto de los libros de texto estos deberían reducir el número de conceptos abstractos utilizados y aclarar en un glosario o vocabulario el significado de los incluidos; en tanto que en el salón de clase se debe aplicar esa cuestión de manera similar, haciendo uso lo menos posible de términos que resulten inapropiados para los alumnos, en este sentido se les debe preguntar cuáles de los vocablos o expresiones utilizados no les quedaron entendidos o les fue complejo comprenderlos. A este respecto los alumnos en el caso de los conocimientos históricos denotan una comprensión mucho más limitada de lo que podría suponerse. Habría que agregar que la historia es una disciplina que trata todos los aspectos de la vida humana, la existencia cotidiana del pasado, etc., por lo que se debe enseñar a los alumnos cuestiones concretas y cotidianas de la vida de los habitantes del mundo en las perspectivas en las que se mueve el hecho social, en el tiempo y en el espacio (Bloch, 1996). Los maestros al enseñar historia deben prever estas cuestiones para no saturar con exceso de información a los alumnos, dado que en todo momento el docente siempre debe considerar el nivel en el que está enseñando y los materiales adecuados y disponibles para la ocasión.

Por eso algunas fuentes proponen como método más adecuado de los que dispondría el maestro para conocer las habilidades intelectuales de sus alumnos, el hecho de entregar antes de la clase un texto histórico escrito en términos adecuados a la intelectualidad y expresión de estos y, una vez leídos, formular preguntas sobre su comprensión, algunas inmediatas, pero otras apelando a razonamientos inferenciales (Lerner, 1997).

OBJETIVOS

Conocer y analizar las causas que provocan la disgregación del conocimiento histórico y buscar las posibles formas de subsanar dicha deficiencia.

1) Ubicar los factores que determinan la deficiencia en el aprendizaje:

2) Conocer y analizar el posible desajuste de la materia de aprendizaje en relación con las características biopsíquicas del educando.

3) Conocer y analizar con base a la metodología y técnicas de instrucción, si estos despiertan en el educando el interés y la motivación en la adquisición de los conocimientos históricos.

4) Determinar y analizar si el carisma utilizado en las técnicas creativas del docente redundan en el desarrollo adecuado de los contenidos de la ciencia histórica.

5) Determinar si la utilización de una cantidad mayor de recursos didácticos provoca la obtención de las metas trazadas en la planeación del proceso enseñanza-aprendizaje de la ciencia histórica.

II. METODOLOGÍA

Cabe aclarar que esta labor de investigación referente al proyecto la diseminación de la enseñanza de la historia se realizó en las escuelas primarias Benito Juárez y Vicente Guerrero enclavadas en las comunidades de Tixhualactun y Temozón.

Los pasos seguidos en la realización de esta investigación consistieron en un estudio preliminar llamado diagnóstico, empleando la observación participante, la entrevista, el cuestionario, etc., para conocer la realidad educativa. De ahí se partió para elaborar el planteamiento del problema, que consistió en una delimitación del tema elegido fraccionando la realidad para poder estudiarla. Se hizo una formulación del problema en términos concretos u en forma sencilla mediante la elaboración de preguntas. En dicho planteamiento se redujo el problema a sus aspectos y relaciones fundamentales a fin de iniciar su estudio intensivo.

La planeación, que constituye la puesta en marcha de una estrategia de trabajo docente que facilite el aprendizaje del alumno y de acuerdo con el contexto del proceso enseñanza-aprendizaje.

Es importante mencionar que en la presente investigación la aplicación de las técnicas de muestreo juega un papel muy importante en el procesamiento de la información, al no poder investigar a toda la población por falta de tiempo, de recursos y condiciones de pandemia.

Respecto de la práctica profesional se realizaron las secuencias didácticas correspondientes para la implementación de los contenidos temáticos, cada una de ellas enmarcadas en las perspectivas en las que se mueve el hecho social: el tiempo y el espacio. Para el fomento del entendimiento del tiempo se utilizaron como recursos el árbol genealógico (para la historia individual o de las mentalidades colectivas) y la línea de tiempo (para la historia social), en tanto que para la cuestión del espacio se hizo uso de acuerdo con el grado, del croquis y el mapa.

En tanto que para el desarrollo de los contenidos temáticos se hizo uso de diferentes métodos para la enseñanza de la historia entre los que se encuentran: el método comparativo, el sincrónico, el etnográfico, el combinado, el concéntrico o cíclico, el de temas, el diacrónico, el biográfico.

III. RESULTADOS

El área de Historia debe contribuir a la formación integral de los educandos porque su enseñanza nutre y orienta al espíritu, explica y da significado al presente, robustece el sentimiento de la nacionalidad, despierte el sentido de responsabilidad, difunde el sentimiento de solidaridad, amplía la cultura, esto es, modela la personalidad infantil. Sin embargo, esto no se da en las escuelas primarias ya que los maestros aún no han encontrado la alternativa metodológica para la enseñanza de la Historia que permita lograr dichos objetivos en los educandos.

Para que los alumnos participaran oralmente, se tuvieron que hacer preguntas acerca de su vida cotidiana y de sus experiencias, relacionándolas con los contenidos de aprendizaje de la historia, logrando que se expresaran y dialogaran libremente, sin imposiciones ni presiones. La motivación por parte del docente en formación jugó un papel importante en el desarrollo de las sesiones, ya que sirvió para despertar y mantener el interés de los niños en los temas históricos, a pesar de que algunos niños no querían participar e incluso se mostraron groseros, demostrando poca disciplina y afectando, de esa manera, la práctica docente.

Se reconoce que es necesario ser perseverante y continuo, así como dominar perfectamente el método y conocer bien a los alumnos, pero sobre todo sus edades para que la expresión en el momento de la narración histórica de adecue a su léxico y sentido de comprensión. Estos resultados sirvieron para comprobar que, efectivamente, hace falta un buen método, utilizar recursos didácticos adecuados u motivar para que la enseñanza de la historia sea adecuada y se convierta en un instrumento de educación integral. Hay que eliminar los métodos tradicionales por otros que pongan a los educandos en constante actividad, que los hagan analizar, reflexionar, observar, manipular, experimentar, etc. También es necesario que ellos construyan algún objeto al final o durante cada clase para que se sientan útiles y se valoren a sí mismos.

Cabe mencionar que esta investigación tiene una gran importancia para los futuros docentes porque se pretende contribuir a que adquieran nuevas experiencias que sirvan a su formación profesional.

Por otra parte, el futuro docente debe tener presente que el aprendizaje es una parte del desarrollo del niño en su totalidad, por lo que su labor no es sólo impartir conocimientos, sino conocer la etapa evolutiva del desarrollo intelectual de cada alumno para darle la ayuda necesaria, la experiencia e información que le permitan avanzar hacia el nivel siguiente en el aprendizaje.

El aprendizaje es una actividad que realiza el niño a partir de la interacción maestro-alumno, la cual debe estar basada en el respeto, la comprensión y libertad.

En el caso de la historia, su aprendizaje fue vital para el

niño, ya que le permitió un nuevo modo de acercarse al conocimiento del hombre y de la sociedad en que vive. Asimismo, del aprendizaje de esta ciencia permitió que extrajera las nociones que permitieron apreciar los beneficios de la obra y del esfuerzo común del grupo en sentido colaborativo...a este respecto se puede decir que la historia es la conciencia de la sociedad.

Considerando lo anterior, se proporcionan las siguientes sugerencias para la enseñanza de la historia: primeramente, es importante que el maestro conozca bien a sus alumnos, sus características e intereses, para poder utilizar estrategias didácticas que propicien una actitud responsable y comprometida con la sociedad en la que se desenvuelve. Por lo que las actividades deberán planearse cuidadosamente para el buen desarrollo de la clase, propiciando la participación individual y grupal de los educandos. Para ello es necesario que las tareas que se marquen tengan valor por sí mismas para el alumno, o que sean medios para la consecución de otros fines que se propongan, algo que produzca satisfacción y lo conduzca a la reflexión, la elaboración de conceptos, la adquisición de hábitos y habilidades y la aplicación de los conocimientos que adquiera durante la resolución de problemas.

En este sentido debe estimularse la actividad individual mediante la realización de ejercicios de observación, comparación y expresión. Por lo que, para desarrollar los temas de Historia, debe propiciarse el aprendizaje activo fundado en la actividad mental y manual, tales como; el dibujo, el modelado, las colecciones de recortes, etc.

Además, deberán utilizarse diversos procedimientos como; la narración, la interrogación, la experimentación, la comparación, entre otros, para mantener el interés, la atención, y la participación de los educandos. Para ello se sugiere realizar dinámicas grupales y algunos trabajos (que pueden ser objetos) que den a conocer los resultados del esfuerzo y desempeño infantil.

Es importante la selección de los recursos didácticos que propicien la adquisición de conocimientos, pues son los medios o auxiliares que colaboran para hacer más efectiva la enseñanza y crean los motivos que estimulan las actividades favorables a los alumnos. Sus fines son facilitar la comunicación docente-alumno y acercar las ideas a los sentidos, motivando a este último, a utilizar la motivación para hacer interesante los temas de historia, considerando lo que al niño le gusta hacer, pero sin hacer a un lado los contenidos del aprendizaje.

Otro aspecto importante es que el acto educativo requiere de un tono afectivo que produzca una interacción cordial entre el alumno y el maestro, creando de esta manera una atmósfera de mutua confianza y afecto en las relaciones con sus alumnos que conlleva a una participación real del alumno, mediante un ambiente de camaradería.

En el aprendizaje de la historia es necesario para formar la conciencia de la unidad de la cultura, por lo que es necesario reflexionar sobre el modo de hacer accesible la historia a los niños. De la habilidad del maestro, de la oportuna elección de sus medios de trabajo, dependen la disciplina de las actividades y el éxito de su intervención en la educación de los niños confiados a su cuidado.

La acción del maestro es irremplazable para organizar y estructurar la lección, por lo que debe provocar el contacto directo del niño con las cosas, los hechos, la vida misma, dejando que sus reacciones propias organicen sus experiencias vitales.

Es verdad que en las comunidades tomadas como muestra en el presente documento y en otras muy apartadas del país, los maestros en zonas rurales no podrán echar mano de ciertos materiales y medios, pero eso no puede ser razón para dejar de conducir el aprendizaje de los alumnos sobre la base de su autoactividad. En el acervo cultural-técnico-pedagógico de dichos maestros falta la asimilación de una serie de principios didácticos que debe caracterizar a la escuela en nuestros tiempos, por lo que se deja fuera el dogmatismo, las descripciones que el maestro exponía y los niños recibían permaneciendo inactivos. Tampoco estamos acogiendo al profesor que llega a la clase a hacer oratoria y a exhibir su erudición.

IV. CONCLUSIONES

La forma tradicional, monótona y mnemotécnica como se sigue enseñando la asignatura de la historia ha sido factores que han causado la disgregación del conocimiento histórico, misma que ha llevado a considerarla como una materia de relleno de los planes y programas de estudio; a tal grado que por la contingencia sanitaria, muchas de las instituciones educativas a pesar de que aparece en su curriculum e incluso en sus horarios ya no la ven y sobre ponderan otras asignaturas relegándola al olvido.

En las instituciones donde la historia se ve no se prepara su impartición como pertinentemente debería de ser debido al criterio que el propio maestro tenga con respecto a la asignatura o a la calidad del material del que se disponga, de tal manera que las actividades enmarcadas en las estrategias didácticas permitan alcanzar los aprendizajes esperados, por eso existe un abismo entre lo que se establece en el programa materia y lo que se realiza.

Enmarcar los hechos sociales de forma consciente y práctica es introducir propósitos formativos ideales para su enseñanza, determinando una interacción maestro-alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje como llevar a los alumnos a los sitios donde tuvieron su punto de quiebre los hechos sociales: museos, haciendas, sitios arqueológicos, etc., esto permite contrastar el conocimiento volviéndolo más real, aplicativo y práctico.

Acompañar las estrategias didácticas con materiales de apoyo adecuado permite hacer más interesante y amena la clase, promoviendo el interés de los alumnos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander Egg, Ezequiel (1997) *Introducción a las Técnicas de Investigación Social*, Buenos Aires, Argentina; Ed. Universidad del Nacional Cuyo
- Arias Almaraz, Camilo (1968). *Didáctica de la Historia*. México, D.F., Ed. SEP.
- Bloch, Marc (1996) *Apología para la Historia o el Oficio de Historiador* México, DF; Ed. Fondo de Cultura Económica
- Cardoso, Ciro y Pérez Brignoli, Hector (1977) *Los Métodos de la Historia Introducción a los Problemas, Métodos y Técnicas de la Historia Demográfica, Económica y Social*, México, DF; Ed. Grijalvo
- Geertz, Clifford, (1977) *Interpretando las Culturas*; Buenos Aires, Argentina; Ed. Gedisa
- Lerner, Victoria (1997) *Los Niños, los Adolescentes y el Aprendizaje de la Historia*, México, DF; Ed. Fundación SNTE para la Cultura del Maestro Mexicano, A.C.
- Palacios, Jesús (1961). *La cuestión escolar*. Barcelona, España, Editorial Laia.



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®**



La Revista ECTI es publicada bajo la Licencia Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) y cuenta con acceso abierto gratuito siempre que se le reconozca la creación original de los contenidos publicados de acuerdo a la licencia.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es>