

PSEINT COMO HERRAMIENTA EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

¹ Jesús Vicente González Sosa, jvgs@azc.uam.mx

² Lili Regina Vargas Mercado, al2203030186@azc.uam.mx

³ Diego Pérez Barreda, al2193004967@azc.uam.mx

⁴ Yadira Zavala Osorio, yzo@azc.uam.mx

RESUMEN

En la actualidad las herramientas computacionales, a través de software instalado o en línea, tienen aplicaciones extensas en el aprendizaje de temáticas involucradas con la ingeniería, por ello en este trabajo, se presenta un caso de estudio utilizando la herramienta de PSeInt como software de algoritmos y pseudocódigos, mostrando de manera directa la importancia de la programación en la ingeniería, como modelo de enseñanza-aprendizaje. Se analiza un caso especial para un experimento con la medición del diámetro de monedas como parte del control de calidad de un producto o espécimen de prueba, para determinar si los instrumentos de medición ofrecen las medidas establecidas con el valor estándar. El resultado de este trabajo ofrece áreas de oportunidad en diferentes ámbitos, entre los cuales se tiene la metrología, programación y control de un proceso. En específico se obtuvieron programas para ejemplificar el control en las mediciones del espécimen y un algoritmo que se puede utilizar para la generación de programas en otros softwares especializados. Los estudiantes aportaron las ideas fundamentales para lograr el programa en el software básico mencionado y la experiencia de adentrarse en los primeros pasos de la programación para la ingeniería.

PALABRAS CLAVE

Algoritmo
Ingeniería
Metrología
Software

ABSTRACT

Nowadays, computational tools, through installed or online software, have extensive applications in the learning of subjects involved with engineering, therefore in this work, a case study is presented using the PSeInt tool as algorithms and pseudocodes software, showing in a direct way the importance of programming in engineering, as a teaching-learning model. A special case is analyzed for an experiment with the measurement of the diameter of coins as part of the quality control of a product or test specimen, to determine if the measuring instruments provide the established measurements with the standard value. The result of this work offers areas of opportunity in different fields, among which are metrology, programming and process control. Specifically, programs were obtained to exemplify the control of specimen measurements and an algorithm that can be used for the generation of programs in other specialized software. The students contributed the fundamental ideas to achieve the program in the basic software mentioned and the experience of entering the first steps of programming for engineering.

KEY WORDS

Algorithm
Engineering
Metrology
Software

¹ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco/docente.

² Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco/alumna.

³ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco/alumno.

⁴ Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco/docente.

1. INTRODUCCIÓN

En este trabajo se utilizan las herramientas básicas de la programación a partir de un caso de estudio, con la herramienta de PSeInt, como parte introductoria a la programación de ingeniería. Es relevante identificar que el software mencionado tiene la capacidad de ofrecer algoritmos, en diagrama de flujo y diagrama Nass-Shneiderman, para adentrarse a los procesos secuenciales y cíclicos que se requieren en la mayoría de los casos en donde se involucra la ingeniería.

Se ha observado que el uso de herramientas para el desarrollo de programas, iniciando con PSeInt y después trabajar con Python o Dev-C++, permite que los alumnos incrementen su interés por utilizar softwares con estas características para obtener un aprendizaje superior, de acuerdo con lo que se contempla al inicio de un curso (Laura et ál., 2022).

En los procesos de aprendizaje los estudiantes se motivan cuando realizan casos de estudio, como parte de un proceso de enseñanza en las instituciones educativas, que se logra manipular con lenguaje de programación, ya que les permite comprender de forma secuencial las etapas y subetapas que se deben resolver en las aplicaciones que se presenten (Machuca et ál., 2021). Esto permite generar nuevas tendencias en los procesos de enseñanza-aprendizaje e integrar asignaturas para la resolución de casos.

El utilizar la herramienta de PSeInt, en casos de estudio, favorece en los estudiantes el conocimiento y comprensión de los algoritmos, contribuyendo en la motivación para el desarrollo de actividades de programación por parte del alumnado (Beúnes et ál., 2019), mostrando en todo momento que el programa es un apoyo en los procesos de enseñanza y que los involucrados (docente-alumno) lo aplique de esa forma, como una herramienta de apoyo.

Algunas de las características esenciales que se tiene al utilizar PSeInt como herramienta de programación, radican en la identificación de los procesos de entrada y salida, que se logran visualizar diagramas de flujo en la herramienta, además, identificación de las variables para la aplicación determinada, que permiten direccionar y seleccionar los operadores lógicos en los diagramas y en la ejecución del programa diseñado para los casos de estudio, comprender las tareas y subtareas que se ejecutan como pruebas del programa (Sánchez et ál., 2020), en ese sentido el uso de PSeInt como apoyo básico en la ingeniería tiene vertientes que se pueden identificar y analizar para mejorar los procesos en los cuales sea

aplicable, (Laura et ál., 2022).

El uso de los algoritmos favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje de estudiantes de las instituciones de educación superior, facilitando la comprensión de las soluciones a casos de estudio, en donde, de forma específica se construyen programas con características sencillas, en su ejecución, mostrando a su vez que los códigos dependerán de la forma en la cual se diseñaron las tareas y subtareas en los algoritmos (Ramírez, 2014), (Trejos, 2015).

Cuando se tienen muestras o poblaciones, como en el caso de estudio de este trabajo, es importante la identificación de las variables que se ejecutarán en los diagramas de flujo o pseudocódigos que se diseñan para la solución del caso (Villalobos et ál., 2020), ya que de ello depende la funcionalidad del programa y la capacidad de memoria a utilizar en la ejecución de éste mismo. Parte importante es la identificación de los errores y la forma de retroalimentar el proceso y el programa para mejorar las tendencias en las aplicaciones comunes.

El sentido del pensamiento algorítmico utilizando la herramienta de PSeInt en los niveles de enseñanza, permite estructurar un razonamiento crítico al momento de elaborar un programa e identificar los errores para mejorar el algoritmo y ofrecer nuevas alternativas en el procesamiento (Alanoca-Gutierrez, 2016), así lograr involucrar las herramientas necesarias en programación para aplicaciones o casos de estudio como el que se presenta en este trabajo.

Puntos que sobresalen al aplicar PSeInt como proceso de aprendizaje en los estudiantes y enseñanza por parte de los docentes, se ha observado que facilita el entendimiento para la resolución de un problema, ofrece subherramientas para obtener diagramas, se realizan pruebas con datos reales con un lenguaje de programación básico y entendible, el docente lo utiliza para demostrar acciones en un problema (Huari et ál., 2014).

El uso de los softwares de algoritmos forma parte esencial en procesos de enseñanza, que se aplican en estudios específicos para obtener resultados que se comparan con efectos cotidianos en la ingeniería aplicada desde el punto de vista heurístico (Arrellano et ál., 2012). Por lo que, el uso de PSeInt permite crear conocimiento por medio de los algoritmos que se elaboran como parte fundamental de un programa a ejecutar.

De acuerdo con (Del Prado et ál., 2014), PSeInt como herramienta en los procesos de aprendizaje hacia el estudiante, permite que él practique y ejercite de forma metodológica los problemas que se le presenten, en conjunto con todo el ambiente que utiliza el software en alguna aplicación para el desarrollo en la resolución de un caso.

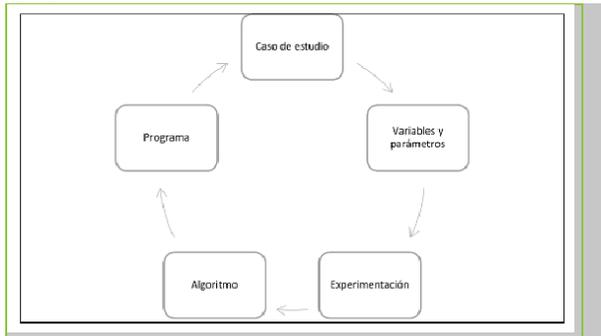
De acuerdo con lo descrito en esta sección, para el caso de estudio de las monedas y su evaluación por medio de la medición comparada con el estándar, el uso de la herramienta como apoyo en los procesos de enseñanza-aprendizaje permite abordar una problemática puntual, con alternativas de solución utilizando el software de PSeInt, por lo que, en las siguientes secciones se mostraran las etapas utilizadas en la realización para el análisis del caso de estudio.

II. METODOLOGÍA

En esta sección se describe de forma específica el análisis para el caso de estudio y los pasos a seguir en el desarrollo de la aplicación. En primer lugar, se muestra en la Figura 1, el diagrama que representa la secuencia para obtener el resultado de este trabajo que vincula la experimentación con la programación básica de software.

Figura 1

Etapas para el desarrollo en el caso de estudio.



Fuente. Elaborado por los autores.

Caso de estudio: para hacer uso de las herramientas descritas en este trabajo se requiere de un caso de estudio, el cual consiste en analizar el experimento de medición para dos monedas, cuya denominación es de \$5.00 y \$10.00 pesos, en la Tabla 1, se describen los parámetros considerados para la evaluación del caso de estudio y en la Figura 2 se observan los especímenes y el instrumento de medición utilizado para la experimentación.

Tabla 1

Parámetros de medición en especímenes.

Parámetro	Medida estándar del Espécimen	
	\$5.00	\$10.00
Diámetro	25.5 [mm]	28.0 [mm]
Espesor	1.8 [mm]	2.2 [mm]
Peso	7.07 gramos	10.329 gramos

En la Tabla 1 se tienen los valores que deberán tomarse en cuenta para la experimentación y obtención de los valores correspondientes para continuar con las siguientes etapas. En la Figura 2, se observan las monedas consideradas para la experimentación y el instrumento de medición, calibrador pie de Rey.

Figura 2

Especímenes de prueba e instrumento de medición.



Fuente. Elaborado por los autores.

Variables y parámetros: para el caso de las variables, se identifican a través de los criterios a considerar en la Tabla 1, como medidas estándar que se deben mantener constantes al momento de realizar los experimentos, con lo cual se obtiene la Tabla 2.

Tabla 2

Variables y parámetros en monedas.

Monedas	Variable	Parámetro
\$5.00 y \$10.00	Diámetro	• Humedad
	Espesor	• Instrumento de medición
	Peso	• Canto
		• Operador

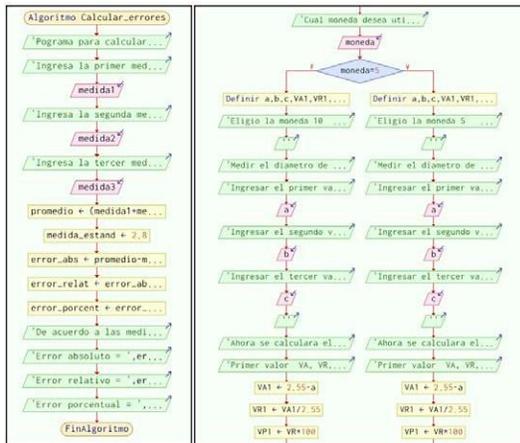
Experimentación: en esta etapa se tiene una muestra de datos obtenidos a partir de la medición de monedas de \$5.00 y \$10.00 pesos respectivamente, para obtener los resultados de las mediciones mencionadas como parte de las variables descritas en la Tabla 2, calculando con ello el porcentaje de error, con el propósito de obtener características de medición por parte del operario que puede ser considerado como error de instrumento o error humano.

El error por instrumento se ve reflejado directamente en el calibrador Pie de Rey, en donde se puede determinar que el instrumento no se encuentra calibrado y estandarizado, de tal forma que las mediciones no son realizadas de manera correcta.

Con respecto al error humano, se debe considerar que la persona que realiza las mediciones, operador, cuente con la capacitación debida y estado de ánimo en un rango de satisfacción, con el propósito de que se realicen las actividades de forma adecuada.

Algoritmo: en esta etapa se realizan diferentes algoritmos para ubicar las variables que se han presentado en este trabajo y en su momento, utilizar los parámetros para controlar el proceso en el algoritmo. En la Figura 3 se tienen dos algoritmos que representan las posibles alternativas para definir los porcentajes de error en las mediciones realizadas en la etapa de experimentación.

Tabla 3
Alternativas de los diagramas de flujo.



Fuente. Elaboración propia.

Nota. Los diagramas de flujo de la Figura 3, son alternativas para el desarrollo del programa en el caso de estudio, cada uno de los algoritmos muestra situaciones similares para identificar las medidas erróneas y obtener el porcentaje de error especificando si los datos experimentales son correctos, o en su caso realizar más observaciones en la experimentación y ubicar nuevos parámetros que estén afectando el proceso o las condiciones de los operadores al momento de obtener las mediciones.

Programa: es la etapa final de la metodología propuesta en este trabajo, en donde se refleja la aplicación de las etapas anteriores para lograr la obtención del programa en el software de PSeInt, que facilita la información necesaria en la determinación de los porcentajes de error y los parámetros funcionales en el caso de estudio. Además, se debe considerar que el programa es específicamente para el caso de estudio de las monedas, dado que, si se desea utilizar esta metodología para otro objeto, producto o espécimen, tanto el algoritmo como el programa debe modificarse.

Figura 4
Primera etapa de los programas realizados, tomando como base los algoritmos de la Figura 3.

```

Algoritmo errores_medidas_monedas
Escribir "Calcular errores en medidas de monedas de $5 y $10"
Escribir "Presione el número de la moneda a la cual desea calcular errores:"
Escribir "1->$10 2->$5"
Leer N
Escribir "Digite la medida del diámetro calculado de su moneda (en mm):"
Leer Diametro
SI N=1, entonces
    val = 10
    Diam = 25
    E_Abs = 10-Diametro
sino
    val = 5
    Diam = 25.5
    E_Abs = 25.5-Diametro
FinSI
Escribir "Moneda de $",val
Escribir "Diámetro estándar = ",Diam,"mm Diámetro medido: ",Diametro,"mm"
Escribir "Error absoluto: ",E_Abs
Escribir "Error relativo: ",(E_Abs/Diametro)
Escribir "Error porcentual: ",(E_Abs/Diametro)*100,"%"
FinAlgoritmo

Ejecución de errores_medidas_monedas
Escribir "Cual moneda desea utilizar, moneda de 5 o moneda de 10?"
Leer moneda
Definir a,b,c,VA1,VR1,VR2,VR3,VR4,VR5 Como Real
Escribir "Eligió la moneda ",moneda
Escribir "Medir el diámetro de la moneda con tres herramientas e ingresar los resultados a continuación:"
Leer a
Escribir "Ingresar el primer valor:"
Leer b
Escribir "Ingresar el segundo valor:"
Leer c
Escribir "Ingresar el tercer valor:"
Leer VR1
Escribir "Ahora se calculará el valor absoluto, relativo y porcentual de cada valor ingresado:"
Escribir "Primer valor VA, VR, VR2, VR3, VR4, VR5"
Escribir "VA1 = 2.55-a"
Escribir "VR1 = VA1/2.55"
Escribir "VPI = VR*100"

```

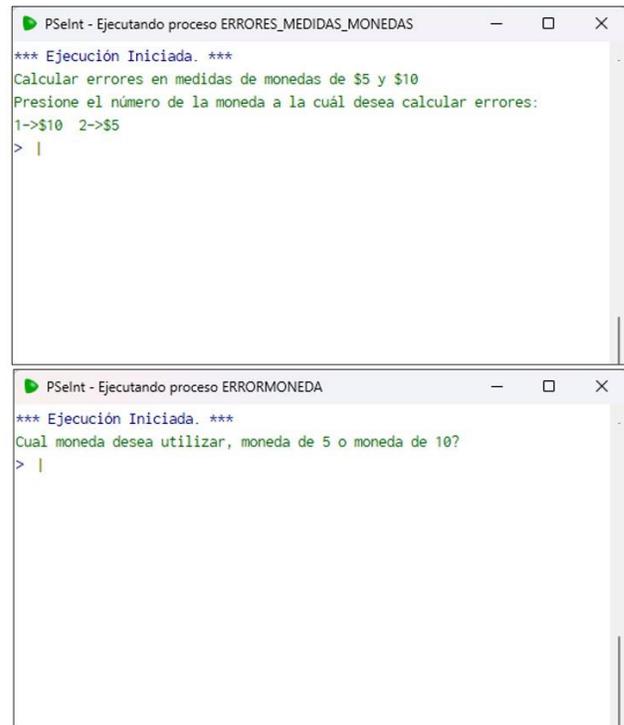
Fuente. Elaborado por los autores.

Nota. En la Figura 4 se ubican las variables que determinan los porcentajes de error al momento de realizar los experimentos en la medición con respecto a la clasificación de monedas. Observando, que existen diferentes subetapas en cada uno de los programas, buscando que el resultado satisfaga las condiciones necesarias para determinar que las monedas cumplen con el estándar en las medidas experimentales. En el siguiente apartado, resultados, se colocan las figuras correspondientes a las pantallas que se han considerado como el resultado de ejecutar el programa, dependiendo de forma directa en los algoritmos diseñados.

III. RESULTADOS O AVANCES

Como parte de los resultados, en el caso de estudio estructurado con las mediciones de las monedas y el cálculo del porcentaje de error, se muestran las pantallas de la ejecución del programa.

Figura 5
Se tiene las pantallas de la ejecución del programa para el caso de estudio.

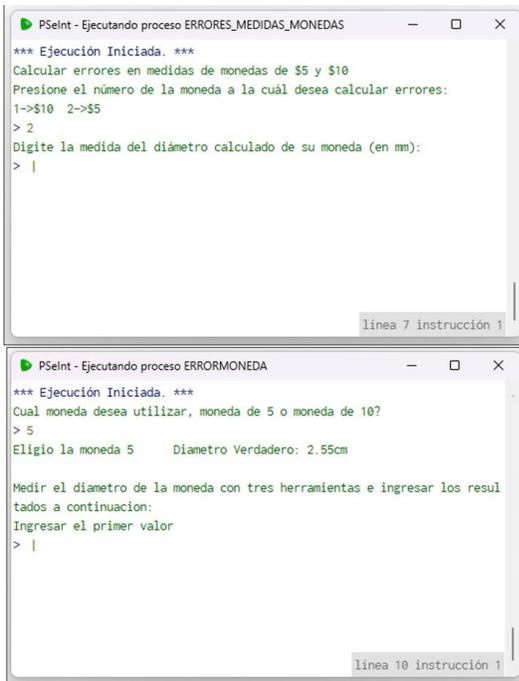


Fuente. Elaborado por los autores

De acuerdo con las variables, se tiene el desglose del programa para obtener los porcentajes de error que ocurren en el momento de realizar las medidas en los diámetros de las monedas de \$5.00 y \$10.00.

Figura 6

Segunda etapa del programa, seleccionando en ambos programas las monedas que se van a elegir para la medida y el error.



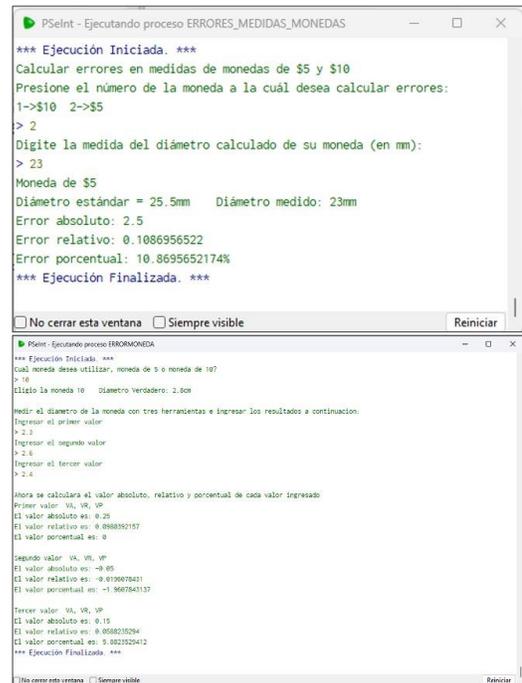
Fuente. Elaborado por los autores

Nota. En la Figura 6, se observan dos formatos diferentes para seleccionar la moneda y el resultado es el mismo para ambos casos. Esto dependerá de manera concreta con el diseño que presente el programador en la secuencia de tareas y subtareas para el programa y lograr que sea accesible para la persona que lo ejecutará y el que realizará a futuro la retroalimentación del programa para la obtención de una mejora.

IV. CONCLUSIONES

En esta sección se describen de manera puntual cada una de las características favorables que se han desarrollado en el caso de estudio de este trabajo, en donde, se tiene de forma rescatable la participación de estudiantes en la aplicación de ingeniería con experimentos básicos para corroborar el funcionamiento diseñado en el programa con la herramienta básica de programación PSeInt, detonando con esto el interés por parte de la comunidad de estudiantes en participar de forma general y específica en el desarrollo de aplicaciones de la ingeniería, en este caso de estudio, con las monedas de \$5.00 y \$10.00 pesos, la herramienta se puede utilizar para cuestiones de control de calidad y ciclos de vida en un instrumento de medición, lo mencionado es un ejemplo de lo que se puede realizar con el aprendizaje que van obteniendo los estudiantes en su preparación académica durante su estancia en una institución educativa de nivel superior.

Ahora se tiene la Figura 7, con la última etapa del programa, mostrando el resultado del porcentaje de error para la medición de la moneda, en este caso, de \$10.00.



Fuente. Elaborado por los autores

Una de las características que se aprecia en la Figura 7, es que el primer caso solo se considera una medida y de ahí se obtiene el error, para la imagen inferior se toman en cuenta una cantidad determinada de mediciones, tres, para calcular los porcentajes de error en el caso de estudio

Por lo que respecta a la metodología que se utilizó en este trabajo, se concluye que tiene una característica especial, ser cíclica, lo que permite estar retroalimentando de manera constante el proceso y obtener las áreas de oportunidad para futuros trabajos o aplicaciones con programas como lo es PSeInt, y adentrarse a la programación con otras herramientas similares.

El caso de estudio como tal, fungió como modelo de aprendizaje y a la vez un reto para los alumnos que realizaron los programas, de acuerdo con los conocimientos que se han adquirido en la cuestión de ingeniería, por lo que a futuro se pretende seleccionar otros objetos de prueba como especímenes para desarrollar nuevos experimentos y elaborar programas que estén destinados a utilizarse en las áreas, por ejemplo, de producción, calidad, manufactura, sostenibilidad, entre otra

Los resultados que se obtienen en este caso de estudio incentivan a futuros alumnos y docentes a involucrarse en las diferentes áreas de experimentación y desarrollo para lograr aplicaciones tangibles que se traducen como ejemplos en otras asignaturas, mostrando que las comunidades universitarias pueden participar en proyectos y aplicaciones específicas para aplicar los conocimientos, tanto básicos como avanzadas de cada una de las carreras en las que están involucrados.

Por último, es importante recalcar que los docentes deben dar difusión a los proyectos básicos de clase para que más estudiantes participen en las aplicaciones de la ingeniería, que en un principio son problemas de clase y posteriormente se extrapolan al sector industrial y los alumnos perciben la importancia de las asignaturas que cursan durante su carrera.

Por otro lado, a futuro se pretende generar grupos multidisciplinarios que logren identificar problemas puntuales de la ingeniería y dar alternativas de solución con las herramientas de programación que se utilizan en las instituciones educativas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alanoca-Gutierrez, J. (2016). Pensamiento Algorítmico en la Matemática de la Enseñanza Básica. *Investigación y Tecnología*, 4(1), 1-12.
- Arrellano-Pimentel, J. J., Nieva-García, O. S., Solar-González, R., & Arista-López, G. (2012). Software para la enseñanza-aprendizaje de algoritmos estructurados. *Revista Iberoamericana de Educación y Tecnología en Educación*, 23-33.
- Beúnes Cañete, J. E., & Vargas Ricardo, A. (2019). La introducción de la herramienta didáctica PSeint en el proceso de enseñanza-aprendizaje: una propuesta para Álgebra Lineal. *Transformación*, 147-157.
- Del prado, A., & Lamas, N. (2014). Alternativas para la enseñanza de pseudocódigos y diagramas de flujo. *Revista Electrónica Iberoamericana de Educación en Ciencias y Tecnología*, 5(3), 102-113.
- Huari-Evangelista, F., & Novara, P. J. (2014). Intérprete para probar un programa escrito en pseudocódigo. *Industrial Data*, 17(1), 101-109.
- Laura-Ochoa, L., & Bedregal-Alpaca, N. (2022). Incorporation of Computational Thinking Practice to Enhance Learning in a Programming Course. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(2), 194-200.
- Manchuca-Vivar, S. A., Sampedro-Guamán, C. R., Palma-Rivera, D. P., & Cañizares-Galarza, F. P. (2021). Desarrollo de la lógica de programación en estudiantes de sistemas de unidades Santo Domingo. *Revista Conrado*, 17(79), 214-224.
- Ramírez, E. (2015). Alpha: una notación algorítmica basada en pseudocódigos. *Télématique*, 14(1), 97-121.
- Sánchez, M., Valderrama-Bahamondez, E., & T.-de Clunie, G. (2020). Use of PSeint in Teaching Programming: A Case Study. *Proceedings of the 10th Euro American Conference on Telematics and Information*, 1-5. doi:<https://doi.org/10.1145/3401895.3402083>
- Trejos, O. I. (2015). Comparison of two algorithms in order to find Pythagorean triples using two different programming paradigms. *Entre Ciencia e Ingeniería*, 9(18), 84-94.
- Villalobos-Fernández, L. A., De la Ossa-Osegueda, Á., Rodríguez-Villarga, O. A., & Vergara-Heidke, A. E. (2020). Resolución de diagramas de flujo y pseudocódigo por parte de estudiantes de Ciencias de la Computación de la Universidad de Costa Rica. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 17, 129-146.

