



Fecha de presentación: 28/11/2021 Fecha de aceptación: 03/12/2021 Fecha de publicación: 16/05/2022

¿Cómo citar este artículo?

Hernández Arteaga, E., Sánchez Companioni, W. y Pérez González, A. (mayo- agosto, 2022). El empleo de algoritmos en el proceso de enseñanza - aprendizaje del cálculo trigonométrico. Revista *Márgenes*, 10(2), 35-52.
<https://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes/workflow/index/142/2/5>

**TÍTULO: EL EMPLEO DE ALGORITMOS EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA -
APRENDIZAJE DEL CÁLCULO TRIGONOMÉTRICO**

**TITLE: THE USE OF ALGORITHMS IN THE TEACHING - LEARNIG PROCESS OF
TRIGONOMETRIC CALCULUS**

Autores:

Lic. Eriel Hernández Arteaga¹

E-mail: eriel@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0001-8650-5744>

MSc. Wilfredo Sánchez Companioni¹

E-mail: wilfredosc@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0002-3033-9430>

Dr. C Andel Pérez González¹

E-mail: apgonzalez@uniss.edu.cu

 <https://orcid.org/0000-0003-4435-4030>

¹Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez", Departamento de Matemática, Sancti Spíritus, Cuba.

RESUMEN

Los algoritmos en la enseñanza se utilizan como herramientas de análisis que facilitan el aprendizaje; su carácter didáctico permite esclarecer la base orientadora de la acción

© Eriel Hernández Arteaga, Yordanis Fernández Alonso, Jairo Gómez González



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

y facilitar la asimilación del contenido por parte de los estudiantes al realizar las tareas docentes. Sin embargo, se asocia su uso a la simplificación y memorización de procedimientos, que no siempre aseguran la comprensión adecuada de los conceptos. Es por ello, que el objetivo del artículo es proponer un algoritmo para favorecer el aprendizaje reflexivo del cálculo trigonométrico en la educación preuniversitaria, específicamente en onceno grado del preuniversitario “Honorato del Castillo y Cancio”. Para su realización se utilizaron métodos teóricos que permitieron profundizar en las características del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática y, en particular, el cálculo trigonométrico. También, se emplearon métodos empíricos para conocer los resultados que se obtienen al utilizar los algoritmos en la práctica pedagógica. Como resultado se ofrece un algoritmo, que permite orientar el trabajo planificado de los estudiantes durante la solución de ejercicios de cálculo trigonométrico. Su aplicación en la práctica evidenció resultados favorables en el nivel de desarrollo de la habilidad “calcular las razones trigonométricas para cualquier ángulo” en los estudiantes que formaron parte de la investigación.

Palabras clave: algoritmo; cálculo trigonométrico; proceso de enseñanza-aprendizaje.

ABSTRACT

Algorithms in teaching are used as analysis tools that facilitate learning. Its didactic character allows to clarify the guiding base of the action and facilitate the assimilation of the content by the students when carrying out the teaching tasks. However, its use is associated with the simplification and memorization of procedures, which do not always ensure adequate understanding of the concepts. That is why the objective of the article is to propose an algorithm to promote the reflexive learning of trigonometric calculus in pre-university education, specifically in eleventh grade. For its realization, theoretical methods were used that allowed to thoroughly analyze the characteristics of the teaching-learning process of Mathematics and, in particular, trigonometric calculus. Also, empirical methods were used to process the results obtained when using the algorithms

in pedagogical practice. As a result, an algorithm is offered, which allows orienting the planned work of the students during the solution of trigonometric calculus exercises. Its application in practice showed favorable results in the level of development of the ability "to calculate trigonometric ratios for any angle" in the students who were part of the research.

Keywords: algorithms; trigonometric calculus; teaching-learning process.

INTRODUCCIÓN

Dentro de los contenidos matemáticos, la trigonometría es una de las ramas que tiende a quedarse en el olvido debido a que se subestima la radical importancia que tiene en la formación de los estudiantes. En el ámbito del preuniversitario este contenido debe tener fundamentos bien arraigados si se pretende que los futuros universitarios no tengan problemas en el desarrollo de habilidades tan elementales como el aprendizaje del cálculo (Aray Andrade et al., 2020). Dentro de los aspectos tratados sobre este tema se encuentran los trabajos de Rueda (2012), Serrano, (2012), y Alexis, (2016) los cuales hacen uso de estos conocimientos solo a problemas donde el modelo sea una triángulo rectángulo.

Uno de los contenidos esenciales de esta materia radica en el proceso de cálculo de las distintas razones trigonométricas para cualquier ángulo lo que exige tener un pensamiento algorítmico que permita llevar a cabo dicha actividad.

En consecuencia, para realizar dicho cálculo los estudiantes deben dominar la generalización del concepto de ángulo, la tabla de los signos de las razones trigonométricas en cada cuadrante, la tabla de valores de los ángulos notables y axiales; así como los pasos algorítmicos a realizar para llevar a cabo dicha tarea.

Es por ello que los autores del artículo se plantean como objetivo: proponer un algoritmo para favorecer el aprendizaje reflexivo del cálculo trigonométrico en la educación preuniversitaria, específicamente en onceno grado.

DESARROLLO

© Eriel Hernández Arteaga, Yordanis Fernández Alonso, Jairo Gómez González



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu

Proceso de enseñanza – aprendizaje de la Matemática

La enseñanza de las ciencias y, en particular, de la Matemática, considera las concepciones pedagógicas contemporáneas basadas en la necesidad de un proceso de enseñanza – aprendizaje que permita potenciar el aprender a hacer, aspecto en que enfatizan estudiosos de la didáctica de la Matemática. Al respecto Cordoba (2020. p 17), refiere que: "El aprendizaje de la Matemática debe estar centrado en el: aprendizaje conceptual, aprendizaje algorítmico y aprendizaje estratégico (resolución de problemas)" para dotar al estudiante del conocimiento teórico reproductivo aunque en Auccahuallpa (2018) plantea que los últimos tiempos el proceso de enseñanza– aprendizaje de la Matemática se ha enfocado hacia una forma más experimental en donde el docente se ha convertido en un facilitador del conocimiento y, el alumno, en un receptor ya no de conocimiento esquemático, sino que necesite de la experiencia y la necesidad de emplear y visualizar los contenidos aprendidos en la aplicación de esos resultados a la realidad objetiva.

En dicho proceso se pone de manifiesto la necesidad de la formación y desarrollo de las habilidades matemáticas; la importancia de su sistematización continua y la pertinencia de que al aplicarlas los estudiantes desarrollen un razonamiento lógico y abstracto como modos de la actividad mental propios de la actividad matemática (De León et al., 2017).

Uno de los aspectos actualmente debatidos en la comunidad internacional sobre el proceso de enseñanza – aprendizaje de las matemáticas es el uso de la nuevas tecnología (Aguirre, 2018). Desde el punto de vista de autores como Zaldivar et al., (2018) reconocen que el uso de ésta puede apoyar, visualizar y aplicar los procedimientos y modelos matemáticos de forma precisa y viable estableciendo una relación hombre – máquina en función del aprendizaje.

Los algoritmos en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la Matemática

Con el uso de la tecnología, los algoritmos han dejado de tener un papel protagónico en el proceso de enseñanza–aprendizaje de la matemática porque los procesos de cálculo, largos y tediosos, son ejecutados por los ordenadores de forma rápida y precisa quedando éste relegado a la resolución de problemas (Jiménez, 2006) y (De la Fuente, 2016) aunque se coincide con ambos autores cuando destaca que no debe dejarse de la mano el uso de los algoritmos en la enseñanza media, pues es necesario la creación de hábitos y habilidades de cálculo en el proceso de enseñanza – aprendizaje de esta ciencia.

Según Joyanes (2008), para el desarrollo de algoritmos, uno de los estándares más utilizados en la matemática es el diagrama de flujo u organigrama debido a que facilita enormemente el entendimiento de cómo funciona un algoritmo, permite ahorrar tiempo y espacio en explicaciones textuales.

Los algoritmos que se construyen utilizando diagrama de flujos está compuesto por iconos enlazados por flechas (Figura 1).

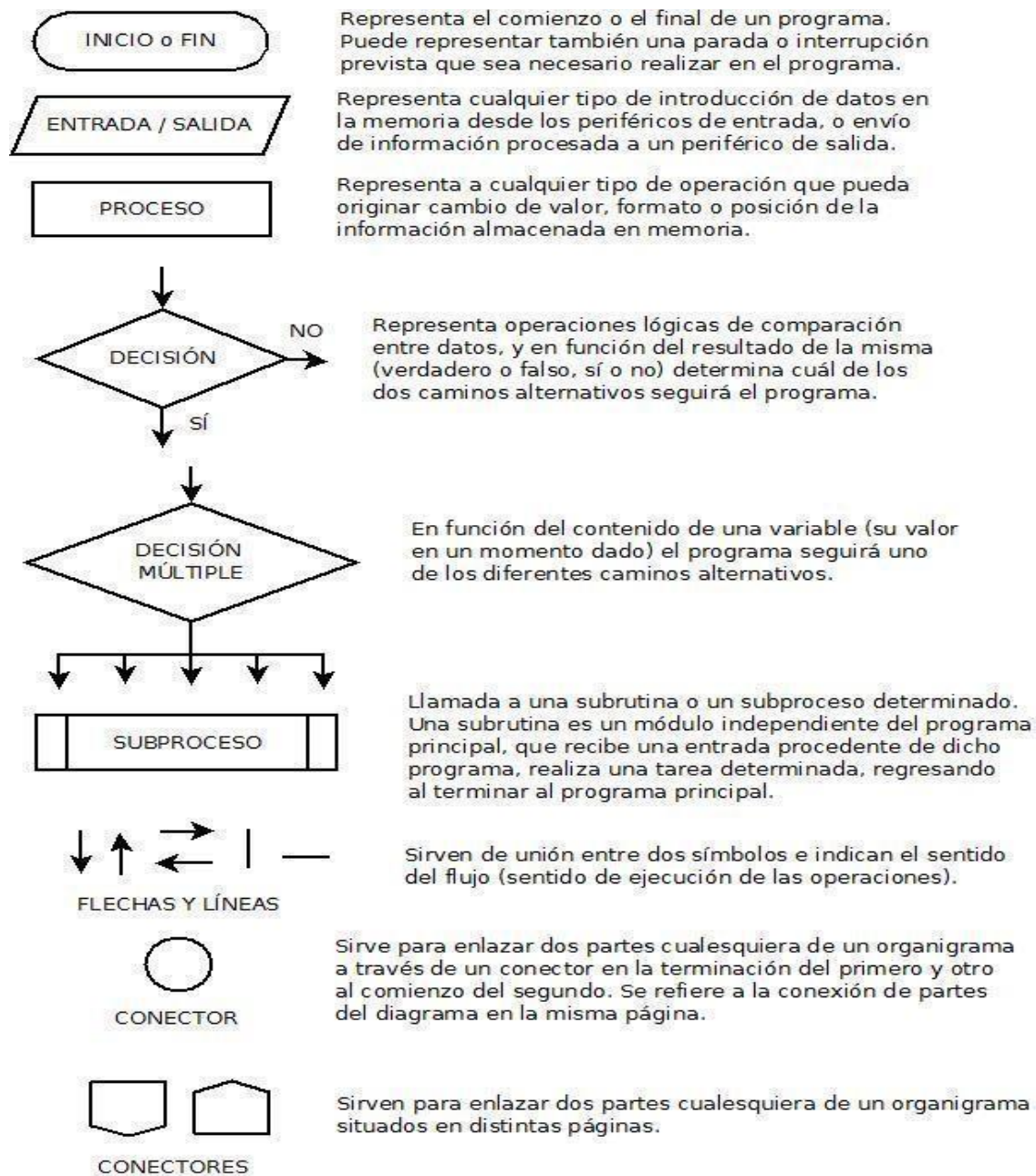


Figura 1. Simbología de los diagramas de flujo

Fuente: Machuca (2018, p. 18)

La principal función de estos es la de poder servir de introducción a los estudiantes, considerándose así una herramienta didáctica. Su utilidad práctica se limita a algoritmos

pequeños ya que los iconos y flechas ocupan un espacio considerable (Machuca, 2018). También esta autora considera que: Los algoritmos son importantes porque permiten la resolución de ejercicios utilizando razonamientos lógicos.

En Vargas et al. (2020) se plantea que los algoritmos, en la enseñanza-aprendizaje de la matemática y otras ciencias, se emplean como herramienta de análisis y representación que se aplica en varios campos debido a que brindan la posibilidad de representar estructuras complejas de forma sintética y relaciones entre objetos abstractos que requieren de la toma de decisiones permitiendo facilitar el aprendizaje de reglas y modos de actuación

El proceso de enseñanza – aprendizaje del cálculo trigonométrico

El proceso de enseñanza – aprendizaje del cálculo trigonométrico de forma general se centra fundamentalmente en plantear problemas que se pueden resolver aplicando las razones trigonométricas a problemas reales de la vida cotidiana, (Rueda, 2012), (Serrano, 2012), (Alexis, 2016) y (Escalante, 2018) es por ello que los ángulos que se utilizan para estos cálculos están entre 0 y 90 grados lo cual no posibilita la utilización de fórmulas de reducción ni la tabla de signos para estos casos, solamente la tabla de valores de los ángulos notables.

El conocimiento del cálculo trigonométrico es de vital importancia pues éste desarrolla las habilidades necesarias para trabajar con las tablas de valores, de signos y fórmulas de reducción en la búsqueda de las soluciones de las ecuaciones y posteriormente el trabajo con funciones trigonométricas; es por eso que acciones dirigidas a generalizar este contenido ampliándolo a ángulos mayores que 360 grado ya no como problemas de aplicación sino como algo abstracto se puede encontrar en Campistrous Pérez et al., 1989) cuyo tratamiento del contenido queda reflejado en la utilización de tablas generales que hay que memorizar para realizar dicho cálculo y no está guiado por un proceso lógico para el desarrollo del mismo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología seguida al elaborar la vía de solución que se propone para la problemática identificada se caracterizó por un enfoque cuantitativo.

Para ello se tomó como muestra un grupo de 30 estudiantes de 11. grado del preuniversitario “Honorato del Castillo y Cancio” con una población de 150 alumnos pertenecientes a este nivel educativo, la misma tiene la finalidad de determinar el grado de desarrollo que ellos lograban para calcular las razones trigonométricas de cualquier ángulo.

Primeramente, se utilizaron métodos teóricos como el histórico-lógico y el analítico-sintético; los que posibilitaron fundamentar el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Matemática. De igual forma, permitieron esclarecer el diseño del algoritmo y las relaciones entre sus pasos. También se utilizaron métodos empíricos, entre ellos destacan el análisis del producto de la actividad, la observación pedagógica y la entrevista. Estos facilitaron la recogida y el análisis de datos relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos sobre cálculo trigonométrico correspondientes y sus resultados, como elemento esencial para esclarecer el estado de la problemática objeto de análisis y posterior a la aplicación práctica de la propuesta. Para presentar la propuesta que realizan los autores del artículo se tiene en cuenta que los algoritmos son: “Conjunto ordenado y finito de pasos que permiten hallar la solución de un problema” (Monasterio, 2017) y (Machuca, 2018).

Para la elaboración del mismo se tuvo en cuenta las distintas etapas por la que atraviesa el algoritmo en cuestión y los cálculos necesarios para lograr determinar:

1. El ángulo cotermino de un ángulo dado mayor o menor que 360°
2. Identificar el cuadrante donde se encuentra el ángulo cotermino.
 - 2.1. Aplicar la fórmula de reducción correspondiente para ese cuadrante para buscar el ángulo del primer cuadrante.

2.2. Identificar el signo de la razón trigonométrica en el cuadrante donde se localice el ángulo coterminoal.

3. Buscar en la tabla el valor de la razón trigonométrica del ángulo obtenido en 2.1

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

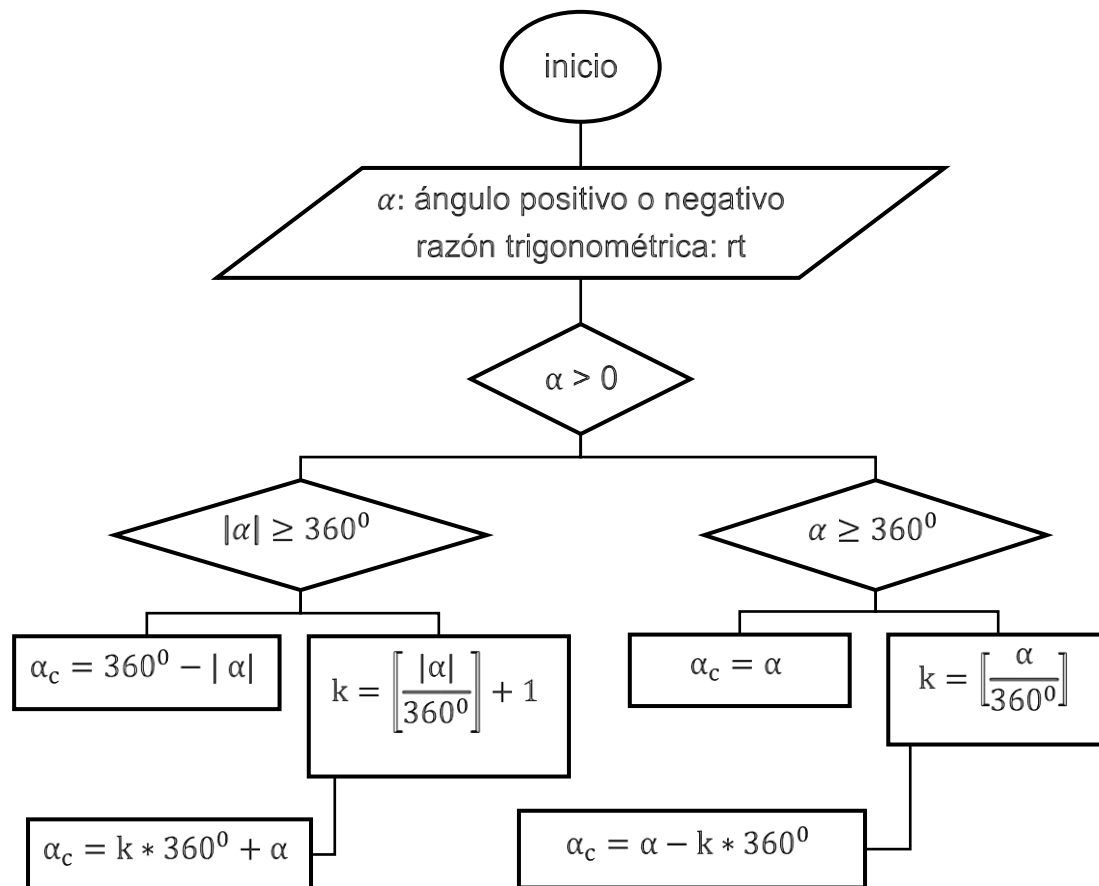
En el cálculo trigonométrico de las razones trigonométricas elementales $\text{sen}x$, $\text{cos}x$ y $\text{tan}x$, las tareas que se propongan deben exigir el dominio de la Tabla de valores, Tabla de signos para las razones trigonométricas en los diferentes cuadrantes, Fórmulas de reducción en los diferentes cuadrantes y la Generalización del concepto de ángulo.

La tarea a resolver es determinar el valor de la expresión que tenga la siguiente forma: razón trigonométrica(α). Aquí el ángulo α puede ser positivo o negativo y la razón trigonométrica (rt) puede ser seno, coseno ó tangente

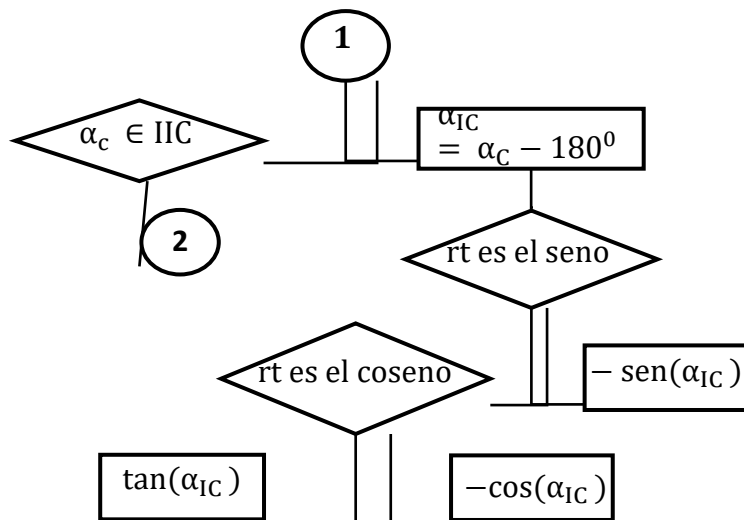
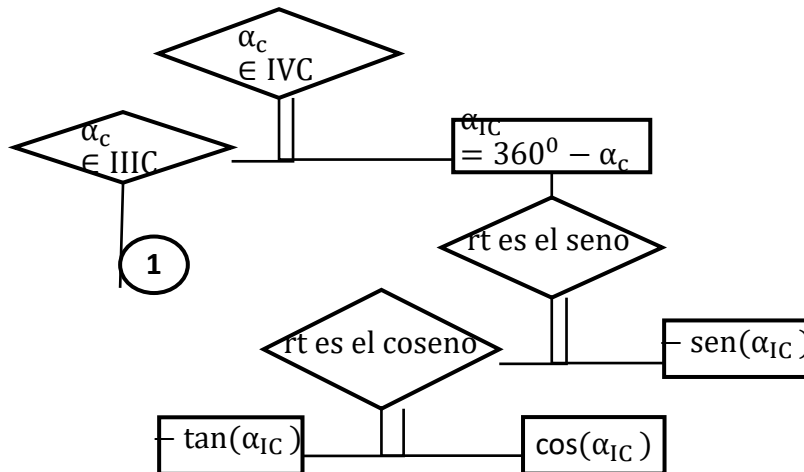
Se usó las variables α_c para nombrar el ángulo coterminoal y α_{1C} para nombrar el ángulo del primer cuadrante. En cuanto a la simbología utilizada para la toma de decisión (en el caso de que sea sí, se recorrería la rama derecha y en caso de que sea no la rama izquierda).

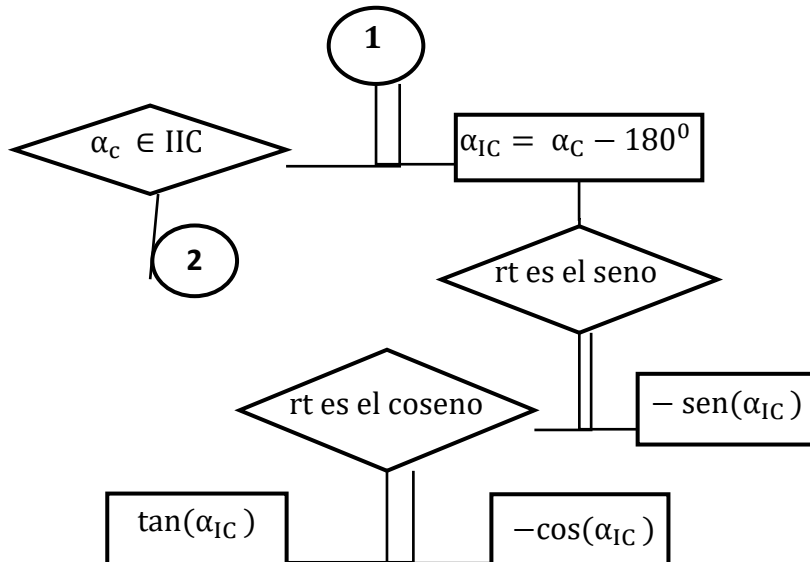
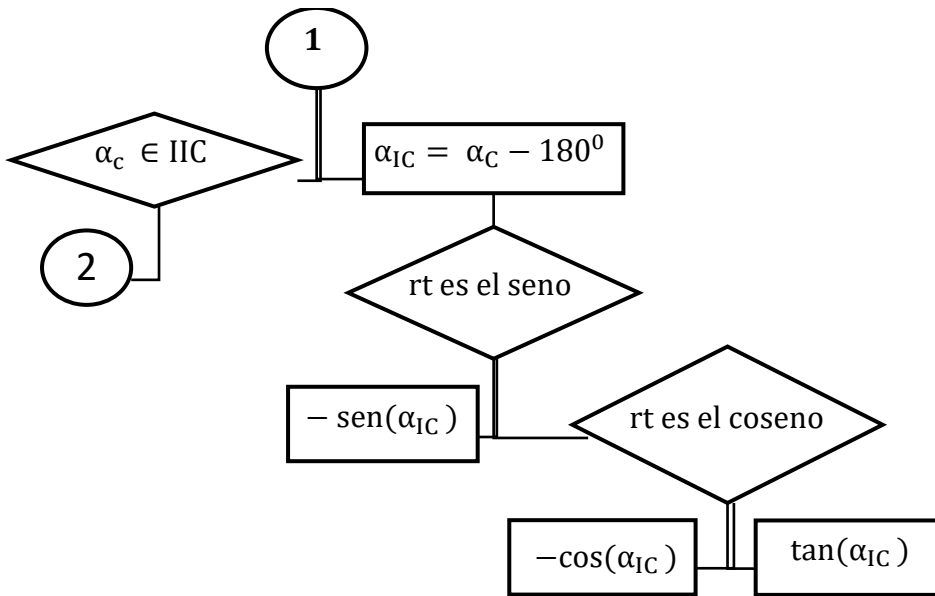
Se tuvo en cuenta además que los ángulos axiales $0^0, 90^0, 180^0, 270^0, 360^0$ no es necesario buscar su signo porque ellos tienen un valor en la tabla.

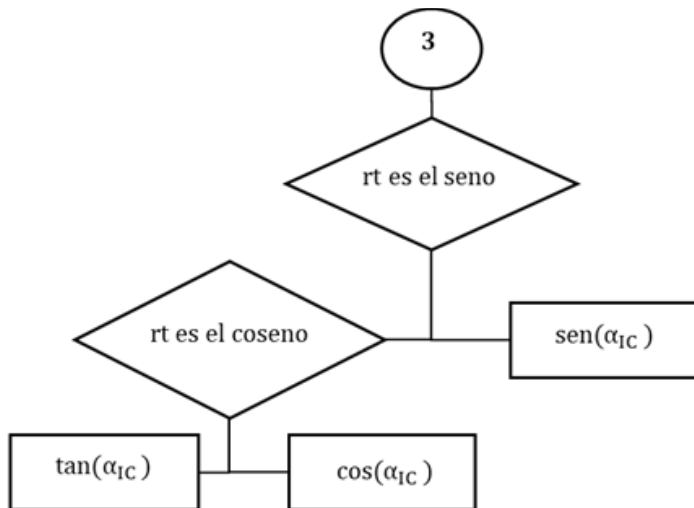
Etapa 1. Determinar el ángulo cotermino de α



Etapa 2 y 3: Identificar el cuadrante, aplicar la fórmula de reducción correspondiente, buscar el signo de la razón trigonométrica donde se encuentra el ángulo cotermino y Buscar en la tabla de valores el resultado de la razón trigonométrica del ángulo del primer cuadrante.







Ejemplo 1:

Hallar el valor numérico de la siguiente expresión trigonométrica

$$\text{sen}(-2250^{\circ})$$

1. Identificar si el ángulo -2250 es mayor o menor que 0

Para este caso -2250 es menor que 0 por lo tanto se recorre la rama izquierda del algoritmo y se halla el valor de k de la forma $k = \left[\frac{|\alpha|}{360} \right] + 1 = \left[\frac{|-2250|}{360} \right] + 1 = [6,25] + 1$ en este paso $[6,25]$ significa que se tomará la parte entera de $6,25$ o sea 6 por lo cual quedaría calcular $6 + 1 = 7$

2. A continuación, se calcula el valor del ángulo cotermino de la forma $\alpha_c = k * 360^{\circ} + \alpha = 7 * 360^{\circ} + (-2250) = 2520^{\circ} - 2250^{\circ} = 270^{\circ}$. Como la razón trigonométrica que se está buscando es el seno se tiene entonces que $\text{sen}(270^{\circ})$

3. El último paso es buscar en la tabla el valor del $\text{sen}(270^{\circ}) = -1$. Aquí no es necesario buscar el signo de la razón trigonométrica. Por tanto $\text{sen}(-2250^{\circ}) = \text{sen}(270^{\circ}) = -1$

Ejemplo 2:

Calcula el valor de la expresión



$$\cos(2250^{\circ})$$

1. Identificar si el ángulo 2250 es mayor o menor que 0

Para este caso 2250 es mayor que 0; por lo tanto, se recorre la rama derecha y hay que hallar el valor de k de la forma $k = \left[\frac{\alpha}{360} \right] = \left[\frac{2250}{360} \right] = [6,25] = 6$.

2. A continuación hay que calcular el valor del ángulo coterminal de la forma $\alpha_c = \alpha - k * 360^{\circ} = 2250^{\circ} - 6 * 360^{\circ} = 2250^{\circ} - 2160^{\circ} = 90^{\circ}$. Como la razón trigonométrica que se está buscando es el coseno; entonces, se tiene que $\cos(90^{\circ})$.

3. El último paso es buscar en la tabla el valor del $\cos(90^{\circ}) = 0$. Aquí no es necesario buscar el signo de la razón trigonométrica. Por tanto $\cos(-2250^{\circ}) = \cos(90^{\circ}) = 0$.

El algoritmo elaborado se aplicó en la práctica pedagógica, por uno de los autores del artículo.

Para su evaluación se utilizaron los siguientes indicadores:

- conocimiento de las acciones del algoritmo.
- aplicación de la generalización del concepto de ángulo
- identificación de las fórmulas de reducción para cada cuadrante.
- identificación del signo de las razones trigonométricas en cada cuadrante.

La medición de los indicadores se realizó mediante una escala ordinal que considera las categorías muy adecuado (MA), adecuado (A) e inadecuado (I).

El proceso de aplicación inició luego de asegurar las condiciones necesarias para la utilización del algoritmo; para ello, se elaboró un material docente y una lámina que describía el algoritmo. Posteriormente, se determinó en qué momento del sistema de clases de la asignatura se aplicaría el algoritmo y cómo se evaluarían las transformaciones que ocurrían en los estudiantes.

Durante la aplicación se utilizó una guía de observación para valorar sistemáticamente la actuación de los estudiantes durante la realización de cada ejercicio y al concluir la experiencia se aplicó una prueba pedagógica.

Al triangular los resultados de los indicadores evaluados en ambos instrumentos, se puede concluir que:

El 73% (22) de los estudiantes conocía las acciones del algoritmo, el por ciento restante aún confundía el tratamiento que se le daba al ángulo. El 70 % (21) de los estudiantes calculan adecuadamente el ángulo cotermino solo para ángulos positivos. El 66% (20) de los estudiantes identifican la fórmula de reducción adecuada para el cuadrante en cuestión. El 56% (17) de los estudiantes identifican el signo de la razón trigonométrica en el cuadrante donde se encuentre el ángulo cotermino en cuestión. De manera general el 66% (20) de los estudiantes logra un nivel adecuado en el cálculo de las razones trigonométricas de cualquier ángulo; aun cuando se identifican dificultades tales como:

- Encontrar el ángulo cotermino para ángulos negativos
- Aplicar la fórmula de reducción según el cuadrante donde se encuentre el ángulo cotermino específicamente en el tercer cuadrante.
- Identificar el signo correspondiente a la razón trigonométrica en dependencia del cuadrante donde se encuentre el ángulo cotermino.

Por tal motivo, se considera oportuno plantear que el algoritmo elaborado favorece el desarrollo del cálculo de las razones trigonométricas de cualquier ángulo y, por tanto, se convierte en una vía de solución a la problemática planteada al inicio por los autores del artículo.

PROPUESTA DE MEJORA

Aunque solo se tiene en cuenta las razones trigonométricas fundamentales que se estudian en el décimo grado del preuniversitario dicho algoritmo puede ser utilizado como guía para buscar otras razones trigonométricas como cotangente, secante y

cosecante de cualquier ángulo con solo aplicar la definición de cada una de ellas basadas en las ya existentes y extender la tabla de signos para las razones trigonométricas en los diferentes cuadrantes para éstas.

Otro punto a destacar que en este algoritmo se trabajó con el sistema sexagesimal los cual se puede utilizar también en el sistema circular sin perder generalidad.

Dicho algoritmo escrito de una forma abstracta teniendo en cuenta su simbología matemática puede ser interpretado de forma más asequible a los estudiantes

CONCLUSIONES

Las posiciones teóricas que fundamentan el proceso de enseñanza-aprendizaje y en particular, las ideas que caracterizan el enfoque metodológico de la asignatura Matemática se convierten en pautas a considerar para el desarrollo del cálculo de las razones trigonométricas para cualquier ángulo; e igualmente, justifican la precisión de las acciones para efectuar dicho proceso y del algoritmo que emerge como vía de solución a la problemática de que trata el presente artículo.

El algoritmo propuesto para favorecer el desarrollo del cálculo de las razones trigonométricas para cualquier ángulo se fundamenta en las exigencias del enfoque metodológico general de la asignatura, y sus pasos orientan el trabajo planificado de los estudiantes durante la solución de los ejercicios de cálculos a partir del empleo de formas de trabajo y de pensamiento matemático.

La aplicación del algoritmo propuesto en la práctica pedagógica demuestra que se logró transformar el nivel de desarrollo de la habilidad “calcular las razones trigonométrica de cualquier ángulo” en los estudiantes que formaron parte de la muestra utilizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguirre, Grisales, M. A. (2018). Uso de recursos de TIC no ensino de matemática : desafios e perspectivas. *Entramado*, 4(2), 198–214. <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n2/1900-3803-entra-14-02-198.pdf>

Alexis, P. J. (2016). La trigonometría: dificultades existentes en el proceso enseñanza-aprendizaje. *Revista Colón Ciencias, Tecnología Y Negocios*, 3, 36–43. https://revistas.up.ac.pa/index.php/revista_colon_ctn/article/view/1803

- Aray Andrade, C., Guerrero Alcívar, Y., Montenegro Palma, L. y Navarrete Ampuero, S. (2020). La superficialidad en la enseñanza de la trigonometría en el bachillerato y su incidencia en el aprendizaje del cálculo en el nivel universitario. *ReHuSo*, 5, 62–69. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7408902.pdf>
- Auccahuallpa Fernández, R. (2018). La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por medio del laboratorio “Rurashpa Yachacuy. Aprende haciendo”. *Revista de Divulgación de Experiencias Pedagógicas Mamakuna*, 68–75. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8380427>
- Campistrous Pérez, L. et al. (1989). *Matemática décimo grado*. La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.
- Cordoba Martínez, S. P. (2020). *Tendencias en didáctica de las matemáticas. Una revisión documental*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/11949>
- De la Fuente Morales, E. (2016). Enseñanza de la matemática por el método algorítmico. *Praxis Investigativa ReDIE*, 8(14), 231–236. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6556778>
- De León Rodríguez, N. R., Grijalva Valencia, M. E., Dibut Toledo, L. S. y Bravo Estévez, M. de L. (2017). El proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática con gestores informáticos de cursos. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, (Sección 5), 1395-1405. <http://funes.uniandes.edu.co/12369/1/deLeon2017EI.pdf>
- Escalante Godoy, D. O. (2018). *El uso comprensivo de las razones trigonométricas en el planteamiento y resolución de problemas*. Colombia: Universidad Nacional de Manizales. <https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/64218/1117497676.2018.pdf>
- Jiménez Montero, L. (2006). Enseñanza de la matemática dominada por algoritmos versus una enseñanza más conceptual, (pp. 1–10). Costa Rica.
- Joyanes A., L. (2008). *Fundamentos de programación (Algoritmos, estructuras de datos y objetos)* (4° Ed.). Editorial McGraw Hill. <https://combomix.net/wp-content/uploads/2017/03/Fundamentos-de-programación-4ta-Edición-Luis-Joyanes-Aguilar-2.pdf>
- Machuca Cerdan, N. E. (2018). Elementos de programación. *Algoritmos, herramientas de Algoritmos, programación estructurada: C++, C Sharp, estructura de datos, cadenas de caracteres, tipos de datos, procedimientos y funciones, aplicaciones*. https://repositorio.une.edu.pe/bitstream/handle/UNE/3732/MONOGRAFÍA_MACHUCA_CERDAN.pdf
- Monasterio Astobiza, A. (2017). Ética algorítmica : Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos Algorithmic Ethics : Ethical Implications

of a Society. *Dilemata*, 185-217.
<https://www.dilemata.net/revista/index.php/dilemata/article/view/412000107>

Rueda Upeguá, G. A. (2012). *Aproximación a la enseñanza de las razones trigonométricas a través del trabajo experimental en matemática en el décimo grado*. Universidad Del Valle Instituto de Educación y Pedagogía.
<https://bibliotecadigital.univalle.edu.co/handle/10893/4729>

Serrano González, H. (2012). *Actividades para favorecer el aprendizaje de las aplicaciones trigonométricas*. Universidad de Ciencias Pedagógicas “José de la Luz y Caballero”. Holguín, Cuba.

Vargas Ricardo, A., Lezcano Rodríguez, L. E. y Pérez González O. L. (2020). El empleo de algoritmos en el proceso de enseñanza-aprendizaje del Álgebra. *Serie Científica de La Universidad de Las Ciencias Informáticas*, 13, 113–123.
<https://publicaciones.uci.cu/index.php/serie/article/view/635/525>

Zaldivar Rojas, J. D., Medina Ramírez, G. y Kakes Cruz, A. (2018). Modelación y tecnología en la enseñanza de las matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Uso de los recursos tecnológicos en el proceso de aprendizaje de las matemáticas*, 31(1), 954–961.
<http://funes.uniandes.edu.co/13603/1/Zaldivar2018Modelacion.pdf>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Contribución de autoría:

EHA: Aportó en el análisis y discusión de los resultados.

WSC: Contribuyó en la confección estructural-metodológica del artículo.

APG: Tributo en la búsqueda y citación de las referencias bibliográficas.

Márgenes publica sus artículos bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)



© Eriel Hernández Arteaga, Yordanis Fernández Alonso, Jairo Gómez González



<http://revistas.uniss.edu.cu/index.php/margenes>
margenes@uniss.edu.cu