

45

Fecha de presentación: febrero, 2024

Fecha de aceptación: julio, 2024

Fecha de publicación: julio, 2024

APLICACIÓN

DE MODELOS MATEMÁTICOS EN LA SÍNTESIS DE OPERACIONES NUMÉRICAS EN EL ÁMBITO FINANCIERO

APPLICATION OF MATHEMATICAL MODELS IN THE SYNTHESIS OF NUMERICAL OPERATIONS IN THE FINANCIAL FIELD

Luis German Castro Morales ^{1*}

E-mail: ui.luiscastro@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7521-923X>

Valeria Isabel Proaño Moya ¹

E-mail: valeriapm87@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-6629-9900>

Diana Estefanía Castro Armas ²

E-mail: dianaca46@uniandes.edu.ec

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-2571-5730>

*Autor para correspondencia

¹ Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ambato. Ecuador.

² Universidad Regional Autónoma de Los Andes, Ibarra. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Castro Morales, L. G., Proaño Moya, V. I., & Castro Armas, D. E. (2024). Aplicación de modelos matemáticos en la síntesis de operaciones numéricas en el ámbito financiero. *Universidad y Sociedad*, 16(4), 418-426.

RESUMEN

En el contexto del avance tecnológico, la investigación destaca la disminución en el uso de modelos matemáticos debido a la dependencia de las Tics, especialmente las calculadoras en dispositivos móviles. La sociedad ha relegado operaciones numéricas y razonamiento a favor de la conveniencia tecnológica. Este estudio se centra en proporcionar información sobre modelos matemáticos que no solo faciliten las actividades financieras cotidianas, sino también contribuyan al desarrollo de estructuras cognitivas. Utilizando un enfoque descriptivo documental, se emplearon métodos inductivos, deductivos y analítico-sintéticos, junto con observación y recopilación de datos, para explorar la relación entre el uso de modelos matemáticos y el desarrollo cognitivo en el contexto financiero.

Palabras clave: Modelos matemáticos, Actividades financieras, Estructuras cognitivas, Dispositivos móviles, Operaciones numéricas.

ABSTRACT

In the context of technological advancement, the research highlights the decrease in the use of mathematical models due to the dependence on Tics, especially calculators on mobile devices. Society has relegated numerical operations and reasoning in favor of technological convenience. This study focuses on providing information on mathematical models that not only facilitate daily financial activities, but also contribute to the development of cognitive structures. Using a descriptive documentary approach, inductive, deductive and analytic-synthetic methods, along with observation and data collection, were employed to explore the relationship between the use of mathematical models and cognitive development in the financial context.

Keywords: Mathematical models, Financial activities, Cognitive structures, Mobile devices, Numerical operations.

INTRODUCCIÓN

Los modelos concretos matemáticos fueron usados en Europa entre los siglos XVII y XVIII, con el fin de simplificar la relación existente entre diferentes variables presentes. Años posteriores los modelos matemáticos se siguen desarrollando de la mano de autores como el químico estadounidense Alfred Lotka, el médico británico Ronald Ross, el estadístico británico Yule, el bioquímico William Kermack, el médico militar Anderson Gray McKendrick, entre otros. Por su parte, Alfred Lotka se enfoca en estudiar la relación entre la tasa de natalidad, mortalidad por edades y de crecimiento de la población a través de un modelo en tiempo continuo teniendo como base el modelo construido por Ross para la malaria que consistía en un sistema de dos ecuaciones diferenciales. En la década de 1930, Kermack y McKendrick elaboran distintos modelos matemáticos enfocados en epidemias (Bacaër et al., 2021; Bacaër et al., 2011). Por consiguiente, se han desarrollado muchos modelos matemáticos a través de los años, a fin de explicar distintas situaciones (Guinovart et al., 2020).

Los modelos matemáticos al igual que las matemáticas son aplicados en distintas áreas del conocimiento con el objeto de ser una herramienta que permita hallar una solución frente a una incertidumbre (Machado et al., 2019). De esta manera, los modelos matemáticos han ayudado en muchas investigaciones tanto en la especialidad de las finanzas como también en la medicina, la física, la química, etc. a entender de manera más precisa las circunstancias que se desean estudiar (Silva & Delgado, 2020). Estos modelos una vez aplicados permiten determinar de mejor manera los hechos, factores y las relaciones existentes que forman parte del problema (Cortez, 2018).

Las finanzas al ser un área de la economía que se encarga del estudio de la administración del dinero así como su obtención y los agentes económicos que participan en ella, no está exenta de necesitar un modelo matemático que le permita una mayor comprensión sobre ese intercambio de recursos existente entre los diferentes agentes y otros factores que intervienen (Pulido et al., 2019), por tal razón se ha hecho una recapitulación de operaciones numéricas que de forma mental, permiten realizar cálculos instantáneos con la finalidad de analizar si conviene o no conviene tal situación, logrando tomar una decisión al momento, sin rodeos y con la seguridad del caso.

Las finanzas se utilizan con el objetivo que establecer una gestión óptima de los recursos disponibles, de modo que las decisiones que sean tomadas sean las adecuadas para garantizar un crecimiento económico (Riveros & Becker, 2020). Adicionalmente, los agentes económicos

ejecutan operaciones que les permiten producir un bien o servicio que es puesto a la venta de modo que obtengan ganancias, por lo cual, las finanzas funcionan como una herramienta para maximizar los ingresos obtenidos y los procesos realizados. Por otra parte, las operaciones varían dependiendo de actor económico que las realice (Montejano et al., 2021).

Tradicionalmente, la enseñanza de las matemáticas abarca esencialmente actividades como: prácticas de numeración, el cálculo aritmético y la resolución de problemas, como también algo más avanzado la estimación, la adquisición de la medida y algunas otras nociones en el área de las matemáticas (Ruiz, 2011), en el mundo actual, las empresas y los otros agentes económicos tienen que mejorar sus procesos operacionales para competir en el mercado de bienes y servicios.

Por lo que, la optimización del tiempo y la simplificación de los procesos son innovaciones que una vez implementadas mejoran el desempeño de la entidad (Herrera et al., 2020). Por consiguiente, la aplicación de los modelos matemáticos permite obtener predicciones sobre la rentabilidad, el precio, los costos, la eficacia de las herramientas utilizadas, el resultado del ejercicio financiero, con el propósito de que se puede optimizar el tiempo de las operaciones y los procesos realizados se simplifiquen (Advincula, 2018) y de esta manera se puedan tomar las mejores decisiones sea en el área personal como también en el campo empresarial.

Dentro de los preceptos de la UNESCO es contribuir a que las personas puedan crear y utilizar el conocimiento para tener sociedades justas, inclusivas, resistentes y democráticas (UNESCO, 2023), de aquí que se pretenda ayudar con este compendio de modelos matemáticos a que los lectores lo pongan en práctica en las actividades que desarrollan diariamente, ejercitando el pensamiento.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se basa en una modalidad cualitativa ya que trata de recopilar información relevante que permita simplificar las operaciones numéricas en el campo de las finanzas a través de operaciones directas dejando de lado el uso de recursos tecnológicos como es la calculadora. Se apoya en una investigación descriptiva documental la misma que permitió la búsqueda de los modelos matemáticos en las diversas fuentes de información para la adecuada fundamentación teórica de este proyecto.

De igual manera también en la recopilación de los artificios u operaciones matemáticas adecuadas que permiten la simplificación de ciertos procesos matemáticos

de este objeto de estudio, Además de la utilización de los métodos científicos como el inductivo-deductivo los cuales permiten realizar un análisis de las particularidades y generalidades de este estudio.

También el método analítico sintético para el estudio de las características y generalidades de cada uno de los modelos matemáticos idóneos para el cálculo de las operaciones en el campo de las finanzas y la conveniente generalización de los resultados. Se utilizó la técnica de la observación y el análisis de la información para la compilación de los modelos necesarios para esta investigación, al ser este proyecto de carácter cualitativo no fue necesario la determinación de una muestra para este estudio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta investigación se busca describir una variedad de artificios matemáticos para la optimización de procesos, la simplificación de operaciones y la menor utilización de recursos tecnológicos como la calculadora de parte de las personas en los cálculos realizados en la vida cotidiana, en el desarrollo de sus actividades y el manejo de sus finanzas. Dentro de los modelos encontrados para la simplificación de operaciones numéricas en el área de las finanzas se han determinado como más apropiadas las que se enumeran y que si se las utiliza en el desarrollo de las actividades de la cotidianidad.

Números pares multiplicados por cinco

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
$48 \cdot 5$	$48/2 = 24$ aumentar un cero	240

Este modelo indica que, si un número par se lo multiplica por cinco, únicamente se lo debe partir en la mitad y aumentar un cero, si se aplica a las finanzas personales y se tiene 32 billetes de cinco dólares y se aplica el modelo se tiene 160 dólares, ya que la mitad de 32 es 16 y si le adosa un cero es 160

Números impares multiplicados por cinco

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
$93 \cdot 5$	$93/2 = 46,5$ quitar la coma	465

Caso similar sucede con los números impares a estos se los parte en dos, pero se elimina la coma, así por ejemplo si una persona tiene unos 17 billetes de cinco dólares tendría en dinero \$ 85, ya que la mitad de 17 es 8,5 y si se suprime la coma sería 85.

En el caso de querer conocer la cantidad de cierto valor multiplicado por 11, se coloca en el intermedio de los números la suma de estos. Ver tabla 1.

Tabla 1. Números multiplicados por once.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado												
$93 \cdot 11$	En el intermedio de 9 y 3, colocar la suma de los dos números $9+3=12$ <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td></td> <td>9</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>+</td> <td>1</td> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> </table>		9		3	+	1	2		1	0	2	3	1023
	9		3											
+	1	2												
1	0	2	3											

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 2 se muestra el modelo que optimiza el tiempo, ya que para realizar el producto de dos números cercanos a 100 pero menores el resultado se lo determina así: las primeras dos cifras son el resultado de la diferencia en cruz entre el número y sus diferencias o dando como resultado 84 y las dos segundas cifras son el producto de sus diferencias siendo 63.

Tabla 2. Producto de dos números cercanos por debajo de 100

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
93*81	Encontrar lo que le falta a cada número para llegar a 100	8463
	7 9	
	93 81	

Fuente: Elaboración propia.

Este modelo es similar al caso anterior, ver tabla 3, con única diferencia de que los números y los valores que sobrepasan de 100 se suman y se lo determina así: las primeras tres cifras son el resultado de la suma en cruz entre el número y sus diferencias o dando como resultado 120 y las dos segundas cifras son el producto de sus diferencias siendo 96.

Tabla 3. Producto de dos números cercanos por encima de 100.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
108*112	Encontrar lo que sobrepasa a cada número de 100	12096
	8 12	
	108 112	

Fuente: Elaboración propia.

Este modelo, ver tabla 4, permite, realizar apuestas ya que se puede inferir en el resultado al sumar cinco números de diferentes cifras, el truco está en solicitar un número y con este infiere en el resultado ya que se resta dos a la última cifra del número, este valor se lo ubica al inicio y los números siguientes igual a la inicial solamente que el último es el número, pero quitado las dos unidades así: sea el número 257 y le vamos a sumar otros cuatro números de tres cifras la respuesta es 2255, pero los cuatro números deben tener la condición de que la suma de cada una de sus cifras del segundo y tercero, como el cuarto y el quinto debe ser igual a nueve.

Tabla 4. Inferir en el resultado al sumar cinco números de cualquier número de cifras.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado	
Sea el número 18712	Pedir al auditorio un número (18712) y al sumar otros cuatro números de cinco cifras el resultado va a ser 218710	218710	
	18712		
	54612		Pedir un segundo número al auditorio
	45387		Asignar Ud. un número de tal razón que cada columna sume nueve
	12804		Pedir un segundo número al auditorio
	87195		Asignar Ud. un segundo número de tal razón que cada columna sume nueve

Fuente: Elaboración propia.

El redondeo de valores para sumar cantidades hace que se optime tiempo, se mejora los cálculos matemáticos y las habilidades y destrezas de la persona para estos, sorprendiendo a los que se encuentra a su lado, ya que esto permite analizar las propuestas y tomar una violenta decisión no permitiendo en muchos de los casos retroceder en las propuestas. Ver tabla 5.

Tabla 5. Redondea valores y simplifica el cálculo en la suma.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
Sumar 247+96	Para la suma de dos valores lo fácil redondear 247+96 250+100=350 , pero restamos al final lo que aumentamos para redondear 3+4=7	343

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 6 se muestra el modelo que permite simplificar un sin número de operaciones y actividades, ya que realizar combinaciones dependiendo del número de elementos es algo complicado, tedioso y extenso, pero este método optimiza el tiempo y el resultado es inmediato.

Tabla 6. Suma del total de combinaciones de ciertos números.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
Sea 12357, cuantas combinaciones se pueden realizar y cuál es la suma total de estas.	$n=5$ $P_5=5!$ $P_5=5*4*3*2*1=120$ $S=1+2+3+5+7=18$ # combinaciones por #= $120/5=24$ $24(18)*1=432$ $24(18)*10=4320$ $24(18)*100=43200$ $24(18)*1000=432000$ $24(18)*10000=4320000$	Se realizan 120 combinaciones, 24 de estas empiezan con cada uno de los números y la suma del total de combinaciones es 4799952

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 7, para sumar y restar valores mentalmente, la estrategia más fácil es descomponer el número en unidades, decenas, centenas, et dependiendo de las cifras del número de ahí se realizan las operaciones por separado y se van sumando algebraicamente, consiguiendo el resultado más fácilmente así, por ejemplo: si se desea sumar , primero se suman las decenas $80+50=130$ +las uniudades ($7+6=13$),finalmente el resultado es $130+13=143$.

Tabla 7. Sumar y restar fácilmente.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado																								
249+157	Se debe sumar de izquierda a derecha, para lo cual se descompone el número en centenas, decenas unidades y se suman las columnas <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td></td><td>200</td><td>40</td><td>9</td></tr> <tr><td>+</td><td>100</td><td>50</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>300</td><td>90</td><td>16</td></tr> </table> El mismo procedimiento para la resta <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr><td></td><td>200</td><td>40</td><td>9</td></tr> <tr><td>-</td><td>100</td><td>50</td><td>7</td></tr> <tr><td></td><td>100</td><td>-10</td><td>2</td></tr> </table>		200	40	9	+	100	50	7		300	90	16		200	40	9	-	100	50	7		100	-10	2	406 92
	200	40	9																							
+	100	50	7																							
	300	90	16																							
	200	40	9																							
-	100	50	7																							
	100	-10	2																							

Fuente: Elaboración propia.

La tabla 8 muestra el modelo del cálculo de porcentajes de una cantidad es similar a calcular el interés que se paga por el uso del dinero, lo práctico es determinar primero el 10 % luego va a depender de la habilidad de la persona para llegar a la obtención del porcentaje deseado.

Tabla 8. Cálculo de porcentajes.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
10 % de 4560	Para el cálculo de porcentajes se recorre la coma un espacio en el número hacia la izquierda 456,0	456 9
9 % de 4560	Para el 10 % 456,0 Para el 1 % 45,6 Restamos los totales 456-45,6=	410,4
12 % de 4560	Para el 10 % 456,0 Para el 1 % 45,6 Para el 1 % 45,6 Sumamos los totales 456+45,6+45,6=	547,2

Fuente: Elaboración propia.

Para la aplicación de cualquiera de los modelos matemáticos de acuerdo con las circunstancias todo va a depender de la habilidad, el ingenio de la persona, analizar cuál es el mecanismo más fácil para realizar la operación y uno de ellos es descomponer en factores uno de los números, realizar las multiplicaciones y luego las adiciones algebraicas como es el caso de este método. Ver tabla 9.

Tabla 9. Asociaciones para multiplicar números.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
14x45	Descomponer un número $10+4=14$, luego multiplicamos $10*45+4*45=$ $450+180=630$	630
124x485	Descomponer un número $100+10+10+4=124$, luego multiplicamos $100(485)+10(485)+10(485)+4(485)=$ $48500+4850+4850+1940=60140$	60140

Fuente: Elaboración propia.

Este método es fácil de manejar mentalmente y su proceso es: Se multiplica las decenas y las unidades entre sí y se ubican a los extremos, para el intermedio se multiplican números extremos y medios y se suman sus productos, para el resultado final si estos valores sobrepasan al 10 se va llevando de derecha a izquierda y se van sumando sistemáticamente. Ver tabla 10.

Tabla 10. Multiplicar números de dos cifras.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado															
Multiplicar $27*96$	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;">$2*9=18$</td> <td style="width: 33%;">$2*6=12$</td> <td style="width: 33%;">$7*6=42$</td> </tr> <tr> <td>$18+7=25$</td> <td>$7*9=63$</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$12+63=75$</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>$75+4=79$</td> <td></td> </tr> <tr> <td>25</td> <td>9</td> <td>2</td> </tr> </table>	$2*9=18$	$2*6=12$	$7*6=42$	$18+7=25$	$7*9=63$			$12+63=75$			$75+4=79$		25	9	2	2592
$2*9=18$	$2*6=12$	$7*6=42$															
$18+7=25$	$7*9=63$																
	$12+63=75$																
	$75+4=79$																
25	9	2															

Fuente: Elaboración propia.

Para partir un número en dos partes iguales, la manera más fácil es comenzar partiendo desde la izquierda a cada uno de los números en la mitad y si sobra una unidad este ir adosando al siguiente número y seguir partiéndoles en dos hasta llegar al final del número. Ver tabla 11.

Tabla 11. Números divididos entre dos.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
367/2	Se procede a partir en la mitad a cada número de izquierda a derecha Como el 3 es impar utilizamos el número par anterior 2 y la mitad es 1, el 1 que sobra le adosamos al 6 teniendo 16 y la mitad es 8 y finalmente la mitad de 7 es 3,5, dando como respuesta 183,5.	183,5

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 12, se muestra el proceso contrario al del número multiplicado por cinco, ya que exige al número que es dividido para cinco multiplicarle por dos y luego recorrer la coma un espacio hacia la izquierda si es múltiplo de cinco el valor terminará en cero, caso contrario será decimal.

Tabla 12. Números divididos entre 5.

Ejercicio	Procedimiento	Resultado
58/5	Se le multiplica por 2, el resultado se recorre la coma un espacio hacia la izquierda $58 \cdot 2 = 116 \cong 11,6$	11,6

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN.

El propósito del presente estudio es proporcionar modelos matemáticos que ayuden a simplificar las operaciones numéricas dejando de lado la utilización de la calculadora y desarrollando en el individuo habilidades y destrezas válidas para los procesos de cálculo y validación de situaciones propias de la cotidianidad y una adecuada toma de decisiones ya que la matemática desarrolla el pensamiento, siendo la modelación matemática la que establece que un modelo está por símbolo y relaciones que permiten tener una aproximación de la realidad de un objeto de estudio (Vidal & Guinovart, 2020).

Los modelos matemáticos son herramientas que permiten el desarrollo en el área cognitiva de las personas mejorando su habilidad matemática para el cálculo. Debido a que la adquisición de técnicas de cálculo permiten resolver problemas, mejorar el conocimiento previo en las operaciones con números, adaptando nuevas rutinas y estrategias en los procesos (Villalobos, 2008), siendo este un factor preponderante para la toma de decisiones, además de provocar asombro en las personas del entorno, cuando por ejemplo se menciona que se adivina el mes de nacimiento y el número de años de una persona cualesquiera, para lo cual se aplica el modelo: número del mes de nacimiento por dos más cinco por 50 a esto se suma la edad que tiene la persona informante y a este resultado se lo resta 250, ejemplo (mes) $8 \times 2 + 5 \times 50 + (\text{edad}) 55 = 1105 - 250 = 855$, donde el 8 es el mes de nacimiento (agosto) y el 55 (años) es la edad.

La presente investigación presenta modelos matemáticos que le permiten realizar operaciones mentalmente, considerando que los procesos matemático permiten formular y resolver problemas, modelar técnicas, ejercitar procedimientos además de comunicar resultados, razonar, comparar, ejercitar procedimientos como sumar o restar cantidades con las estrategias del redondeo o de la descomposición de sus cantidades en unidades, decenas,.... Además de la asociación de cantidades para aplicar la ley distributiva, luego la suma de sus productos despertando interés, ya que permite desarrollar la observación, la intuición, la creatividad y el razonamiento lógico (Aristizábal & Colorado, 2016).

Además, se presenta una estrategia de porcentajes para el cálculo de sus finanzas y poder realizar unos análisis comparativos de las opciones de propuestas y así tomar la opción más adecuada para lograr una buena salud financiera y por ende una idónea administración de sus recursos logrando establecer estabilidad económica y el crecimiento de su patrimonio, únicamente solo con mover la coma de derecha hacia izquierda dependiendo del valor del porcentaje requerido en dicha actividad. Así, por ejemplo, invertir 8400 dólares a una tasa 16% anual, entonces el 10% de 8400

es 840,0, el 5% de 8400 es la mitad del 10% sería 420 y el 1% de 8400 es 84,00 y todos estos valores se suman dando un total de 1344 dólares.

También se encuentra un modelo que permite determinar valores si estos se los multiplica por cinco, si se retoma el ejercicio del párrafo anterior y se estima que el tiempo de la inversión es de cinco años, cuál sería el interés que produce el capital de 8400 dólares, entonces al interés de 1344 se lo multiplica por cinco dando como resultado 6720 dólares, para lo cual el valor de 1344 se lo parte en la mitad siendo 672 y a este se lo aumenta un cero ya que 1344 es número par.

CONCLUSIONES

En conclusión, los métodos matemáticos son una herramienta fundamental para simplificar operaciones numéricas, reducir el tiempo y la complejidad de los cálculos ya que permiten reducir las operaciones y obtener resultados rápidamente a través del cálculo mental, mejorando el poder de análisis de la persona. La aplicación de los modelos matemáticos ayuda a la simplificación de operaciones numéricas, volviéndose muy importante en los distintos ámbitos de la vida, como también en las áreas de la economía, la ingeniería, la física, la matemática entre otros. Además, los modelos matemáticos pueden ser utilizados en la enseñanza de las matemáticas para facilitar el aprendizaje de los estudiantes proporcionándoles una herramienta valiosa para mejorar su capacidad de cálculo en la resolución de problemas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Advincula, R. (2018). Grado de importancia de las finanzas y costos en el sector. *Revista Industrial Data*, 21(2), 101-110. <https://www.redalyc.org/journal/816/81658967014/html/>
- Aristizábal, J., & Colorado, H. (2016). El juego como una estrategia didáctica para desarrollar el pensamiento numérico en las cuatro operaciones básicas. *Sophia*, 12(1), 117-125. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1794-89322016000100009&script=sci_arttext
- Bacaër, N, Bravo de la Parra, R., Ripoll J. (2021). Breve historia de los modelos matemáticos en dinamicá de poblaciones. *Horizon*. <https://www.documentation.ird.fr/hor/fdi:010082487>
- Bacaër, N. (2011). *A short history of mathematical population dynamics* (Vol. 618, pp. 89-96). London: Springer. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-85729-115-8>
- Cortez, M. (2018). Las matemáticas, algunas aplicaciones y su importancia. *FCNM - ESPOL*, 6(1), 67-77. <http://www.revistas.espol.edu.ec/index.php/matematica/article/view/435>
- Guinovart, R., Baldoquín, W., Valdivia, N., & Morales, W. (2020). Modelos matemáticos para el control epidemiológico. *Educación Médica Superior*, 34(2). http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21412020000200026
- Herrera, R., Araujo, D., Guerrero, G., & Tapia, F. (2020). Optimización de tiempos utilizando realidad aumentada para la industria de la moda. *Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (E28), 806-815. https://www.researchgate.net/publication/344158304_Optimizacion_de_tiempos_utilizando_realidad_aumentada_para_la_industria_de_la_moda
- Machado, M., Coelho, M., Gomes, F., Machado, M., Oliveira, C., & Lopes, Y. (2019). Modelos matemáticos para a estimativa da área foliar de mandioca. *Amazonian Journal*, 62, 1-5. <https://ajaes.ufra.edu.br/index.php/ajaes/article/view/3015>
- Montejano, S., López Torres, G., Pérez, M., & Campos, R. (2021). Administración de operaciones y su impacto en el desempeño de las empresas. *Revista de Ciencias Sociales*, 27(1). <https://www.redalyc.org/journal/280/28065533010/28065533010.pdf>
- Pulido, M., Limón, M., Castillo, S., & Lira, I. (2019). Valoración de modelos para toma de decisiones empresariales. Red Iberoamericana de Academias de Investigación, A.C. <https://redibai-myd.org/portal/wp-content/uploads/2019/03/Modelos-y-Aplicaciones-15-9.pdf>
- Riveros, R., & Becker, S. (2020). Introducción a las Finanzas Personales. Una perspectiva general para los tiempos de crisis. *Revista Internacional de Investigación en Ciencias Sociales*, 16(2), 235-247. http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2226-40002020000200235
- Ruiz, Y. (2011). Aprendizaje de las Matemáticas. *Revista digital para profesionales de la Educación*, (14), 1-16. <https://feandalucia.ccoo.es/docu/p5sd8451.pdf>
- Silva, M., & Delgado, J. (2020). Gestión de simplificación administrativa en el desarrollo de las universidades públicas. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 4(2), 1839-1856. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/197>
- UNESCO. (2023). La educación transforma vidas. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/education>
- Vidal, M., & Guinovart, R. (2020). Modelos matemáticos para el control epidemiológico. *Educación médica superior*, 34(2), e2387. http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0864-21412020000200026&script=sci_arttext&tlng=en

Villalobos, X. (2008). Resolución de problemas matemáticos: Un cambio epistemológico con resultados metodológicos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y cambio en la Educación*, 6(3), 37-58. <https://revistas.uam.es/reice/article/view/10174>