



UJAT

UNIVERSIDAD JUÁREZ
AUTÓNOMA DE TABASCO

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”

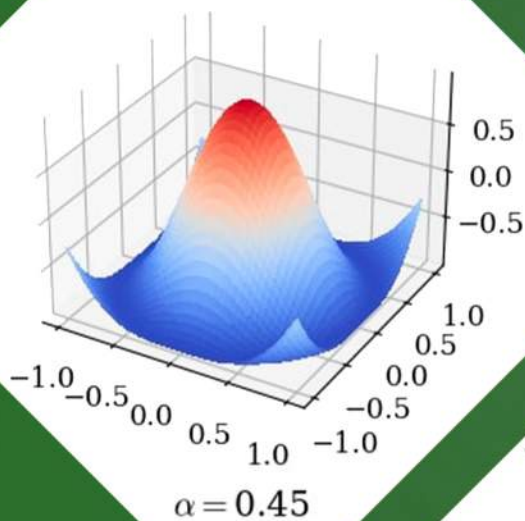
JOBS

Journal of Basic Sciences

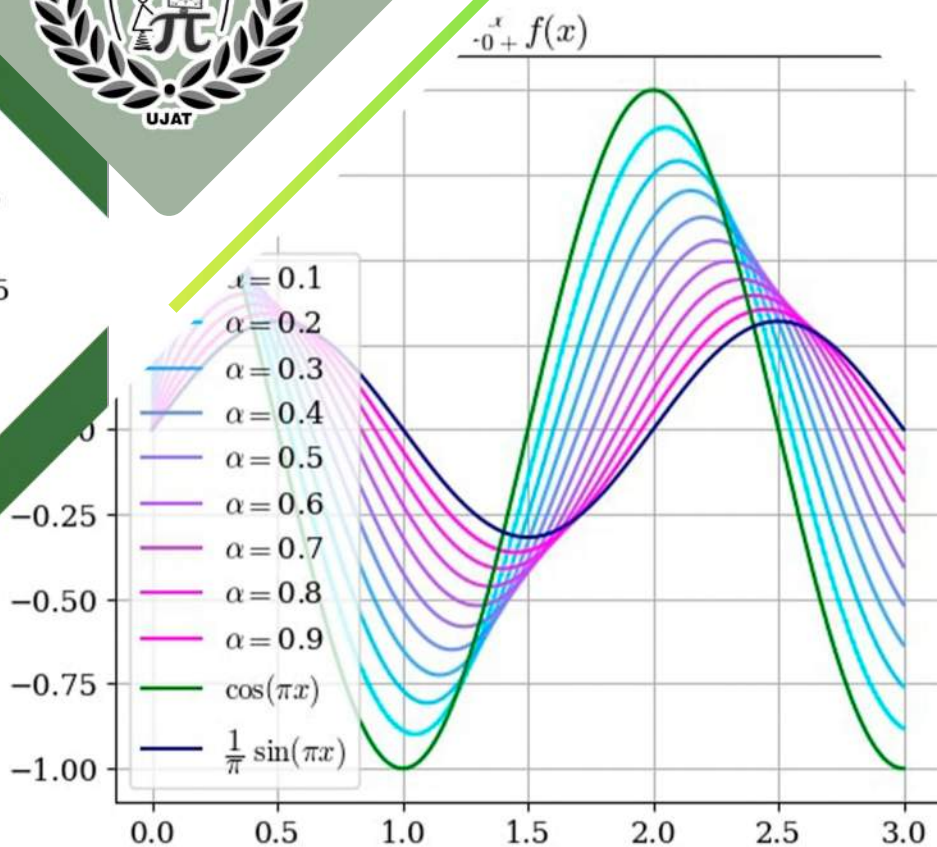
DACB • UJAT



$f(x, y) (\alpha = c)$



$-0^x + f(x)$



Con el número 30 del Journal of Basic Sciences, se inicia el volumen 11 de esta revista correspondiente al año 2025. El carácter multidisciplinario de esta revista, permite enriquecer su contenido con perspectivas variadas que abordan diversas problemáticas en el área de las ciencias básicas y disciplinas afines.

De esta forma, se presenta una contribución que desarrolló generalizaciones en cálculo multivariable para llegar a nuevas diferenciales totales fraccionarias, las cuales juegan un papel importante en la modelación de gran número de fenómenos. Por otro lado, se incluye también una aportación que trata sobre el desarrollo de un método para resolver la ecuación de transporte conservativa en dominios específicos, incluyendo su validación y prueba para demostrar sus capacidades.

Se incluye además, un reporte encaminado a mejorar la calidad de imágenes, mediante técnicas de discretización numérica presentando una evaluación cualitativa y cuantitativa de los resultados obtenidos. En otro orden de ideas, se centra la atención hacia el estudio de sistemas aleatorios y la complejidad en su modelación, mostrando un estudio inferencial para un proceso de Poisson mixto, que lleva a la obtención de expresiones para densidad predictiva.

Es innegable que el aprendizaje de las matemáticas representa un reto actual que no debe soslayarse. En este sentido, se incluye un estudio que muestra la relación entre el desarrollo de la memoria de trabajo y el aprendizaje de identidades trigonométricas por parte de jóvenes del nivel medio superior, mostrando los subcomponentes necesarios en el razonamiento para el aprendizaje de este tema. En otra contribución relativa a la matemática educativa, se presenta una propuesta para atender el aprendizaje de los polígonos por estudiantes de bachillerato, mediante una serie de actividades diseñadas ex profeso que permiten una mejora en la comprensión de la temática.

En un contexto diferente, está el estudio dirigido a evaluar la actividad antibacteriana de extractos de plantas del género *Cecropia*, de uso tradicional en el sureste mexicano, correlacionando esta propiedad con el perfil fitoquímico analizado. Se presenta además, una contribución encaminada a analizar el impacto, que en los últimos años, han ocasionado derrames petroleros en el sureste mexicano, con especial énfasis en la afectación a cultivos agrícolas.

La atención de problemas de salud está dada a través de dos artículos que forman parte de este número. Por un lado, se comparó la resistencia a la insulina a través de índices específicos en momentos anteriores y durante la pandemia de COVID-19; en otro aporte, se analiza la relación entre diversos factores de riesgo asociados a la población joven y la enfermedad de Chagas. Mientras que en el área de la ciencia de los materiales, se incluye una propuesta para la obtención de derivados de poliuretano, con un método eficiente y compacto.

De esta forma el Journal of Basic Sciences acerca a sus lectores al amplio panorama del quehacer científico.

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

Lic. Guillermo Narváez Osorio.
Rector

Dr. Luis Manuel Hernández Govea.
Secretario de Servicios Académicos

Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez.
Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación

Dr. Pablo Marín Olán. Director de Difusión,
Divulgación Científica y Tecnológica

Directorio Divisional División Académica de Ciencias Básicas

Dra. Hermicenda Pérez Vidal.
Directora

Dr. Luis Manuel Martínez González.
Coordinador de Investigación

M.C. Abel Cortazar May.
Coordinador de Docencia

L.Q. Esmeralda León Ramos.
Coordinador de Difusión Cultural y Extensión

CONSEJO EDITORIAL

- **Dr. Carlos Ernesto Lobato García.** Editor en Jefe. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0000-0003-3734-7780>
- **Dr. Adib Abiu Silahua Pavón.** Gestor Editorial. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0000-0001-5344-1430>

COMITÉ EDITORIAL

- **Mtra. Claudia Gisela Vázquez Cruz.** Editora Asociada. Actuaría. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0009-0002-1791-5621>
- **Mtra. María Hortensia Almaguer Cantú.** Editora Asociada. Ciencias de la Computación. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0009-0007-7839-9014>
- **Dr. José Arnold González Garrido.** Editor Asociado. Ciencias Farmacéuticas. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://orcid.org/0000-0003-1135-4050>
- **Dr. José Luis Benítez Benítez.** Editor Asociado. Física. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. <https://orcid.org/0009-0000-0561-5029>
- **Mtro. Guillermo Chávez Hernández.** Editor Asociado. Geofísica. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0000-0002-3555-9678>
- **Dra. Addy Margarita Bolívar Cimé.** Editora Asociada. Matemáticas. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0000-0002-7342-0888>
- **Dra. Nancy Romero Ceronio.** Editora Asociada. Química. DACB, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, <https://orcid.org/0000-0001-8169-3811>

JOURNAL OF BASIC SCIENCES, Vol. 11, Núm. 30, abril de 2025, es una publicación continua cuatrimestral, editada por la División Académica de Ciencias Básicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S/N, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040, Villahermosa Tabasco, México. Tel. (+52) (933) 358 1500 Ext. 5040. <https://revistas.ujat.mx/index.php/jobs>. Editor Responsable de la Revista: Carlos Ernesto Lobato García. Reserva de derechos al uso exclusivo 04-2015-052110084000-203, ISSN: 2448-4997, ambos otorgado por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Av. Universidad S/N, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, Centro, Tabasco. C.P. 86040. Fecha de última actualización, 30 de enero de 2025.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación y de esta Casa Editora.

Las publicaciones respaldadas con el sello editorial de la UJAT no podrán utilizarse para entrenar modelos de IA generativa, a menos de que haya una declaración expresa, tanto de la Universidad como de los autores y/o herederos.

CONTENIDO

	Pag.
On Riemann-Liouville Operators for Functions of One and Several Variables	1-15
An unstructured finite-volume method for the two-dimensional conservative transport equation	16-31
Impacto de la discretización numérica del modelo de variación total de eliminación de ruido	32-44
Inferencia bayesiana sobre el parámetro de intensidad de un proceso de Poisson mixto-gamma	45-59
Memoria de trabajo y desempeño en demostración de identidades trigonométricas: Un modelo de ecuaciones estructurales	60-68
La visualización en la construcción de polígonos regulares por estudiantes de educación Media Superior	69-83
Perfil químico del extracto hidroalcohólico de <i>Cecropia</i> spp y su actividad antimicrobiana	84-92
Afectaciones en cultivos de Veracruz y Tabasco por derrame de petróleo en los últimos seis años	93-105

Evaluación de la resistencia a la insulina mediante el índice TyG: comparación prepandemia y pandemia de COVID-19	106-114
Relationship between risk factors and prevalence of Chagas disease in young people in Tabasco, Mexico	115-125
Metodología eficiente y compacta para la síntesis de Poliuretanos y Poliuretano-ureas Segmentados	126-135

Memoria de trabajo y desempeño en demostración de identidades trigonométricas: Un modelo de ecuaciones estructurales

Varela Mariana^{1*} , **Reyes Ramón¹** , **Santiago Agustín¹** 

¹Universidad Autónoma de Guerrero, Av. Lázaro Cárdenas s/n Colonia Ciudad Universitaria, Zona Sur. CP 39087, Ciudad Chilpancingo

* 23251020@uagro.mx

Resumen

Este estudio busca analizar la influencia de la función ejecutiva superior en el desempeño de la demostración de identidades trigonométricas; así como si algunos subcomponentes de la memoria de trabajo están influyendo en dicho desempeño. Se aplicó una prueba trigonométrica y psicológica a 80 estudiantes de nivel medio superior. Los datos se analizaron a través del modelo de ecuaciones estructurales. Entre los principales resultados, destaca que existe un efecto directo de la memoria de trabajo hacia uno de los componentes de la demostración de identidades trigonométricas (Deducción de identidades usando la tangente y secante); además se presenta un efecto directo de un subcomponente de la memoria de trabajo (Ordenamiento Alfabético) hacia un componente de la demostración de identidades trigonométricas (Verificación de identidades recíprocas usando seno y coseno). En conclusión, el Ordenamiento Alfabético influye directamente al lenguaje y símbolo numérico, imprescindibles en la resolución de problemas aritméticos, por lo tanto, la baja habilidad en este subcomponente está asociado al bajo rendimiento en dicha resolución y esto puede persistir en grados superiores.

Palabras claves: *Identidades trigonométricas, Memoria de Trabajo, Modelo de Ecuaciones Estructurales, Educación media-superior.*

Abstract

This study aims to analyze the influence of higher executive function on the performance of demonstrating trigonometric identities, as well as whether some subcomponents of working memory are influencing this performance. A trigonometric and psychological test was administered to 80 high school students. The data were analyzed through the structural equation model. Among the main results, it is highlighted that there is a direct effect of working memory on one of the components of demonstrating trigonometric identities (Deduction of identities using tangent and secant); additionally, there is a direct effect of a subcomponent of working memory (Alphabetical Ordering) on a component of demonstrating trigonometric identities (Verification of reciprocal identities using sine and cosine). In conclusion, Alphabetical Ordering directly influences language and numerical symbols, which are essential in solving arithmetic problems. Therefore, low ability in this subcomponent is associated with deficient performance in solving these problems, and this may persist in higher grades.

Keywords: *Trigonometric Identities, Working Memory, Structural Equation Model, High School.*

Recibido: 06 de septiembre de 2024, Aceptado: 11 de marzo de 2025, Publicado: 30 de abril de 2025

1. Introducción

El aprendizaje de temas en la educación a nivel medio superior en matemáticas requiere de la comprensión del amalgamamiento de múltiples áreas como lo es la aritmética, álgebra y geometría. La complicación del proceso de aprendizaje provocará mayores obstáculos en la interiorización de los nuevos conceptos tal como lo es la trigonometría, particularmente las identidades trigonométricas [1].

Las identidades trigonométricas se definen como una ecuación trigonométrica donde, para su solución, se enlazan las funciones y razones trigonométricas, en particular son válidas en todo el campo de los números reales, cabe destacar que muchas de estas identidades surgen del tratamiento de las identidades trigonométricas fundamentales como Identidad de Cociente, Recíproca y Pitagórica [2].

Para la realización de una demostración de identidades se requiere la generalización de conocimientos, es decir, la capacidad de utilizar conocimientos previos (propiedades y/o operaciones algebraicas) y fórmulas vigentes (identidades trigonométricas fundamentales), así como también la creatividad de las personas [3].

A nivel neurológico, en el proceso de aprendizaje confluyen funciones ejecutivas superiores, las cuales, desde la infancia hasta la adolescencia, se superponen o interactúan para la comprensión y retención de la información en el momento que se necesite, ya sea a nivel académico y cotidiano. Una de estas funciones está estrechamente vinculada al aprendizaje en matemáticas, como lo es la memoria de trabajo [4].

La memoria de trabajo se define como la capacidad que se emplea en el momento de registrar una información ya sea de situaciones y/o acontecimientos y a través del razonamiento las personas le dan solución o una interpretación [5]. Por otra parte, un buen funcionamiento del proceso de almacenamiento y recuperación de la memoria de trabajo está asociado con mejoras en las habilidades matemáticas y con el rendimiento académico.

Para la medición de la memoria de trabajo, se divide en tres subtareas o subcomponentes las cuales son: Señalamiento Autodirigido (SA), Ordenamiento Alfabético (OA) y Memoria Visoespacial (MV), donde SA también es conocido como la Memoria Visoespacial Autodirigida (MVA). Se asocia a MV y MVA en el proceso de cálculo aritmético, por su parte OA se asocia tanto en el lenguaje como en la aritmética, donde en la primera área se le vincula con los fonemas y representación semántica y para la segunda área cumple un papel fundamental en la comprensión simbólica y numérica de las cantidades [6, 7].

En conclusión, este estudio busca analizar la memoria de trabajo con la demostración de identidades trigonométricas y si algunos de los subcomponentes de la memoria de trabajo están influyendo en dicho desempeño en la educación media superior.

2. Metodología

2.1 Participantes

La muestra de este estudio estuvo conformada por 80 estudiantes de una institución educativa distrital de la ciudad de Barranquilla, Atlántico Colombia, los cuales cursaban el décimo grado de educación medio superior.

2.2 Instrumentos

2.2.1. Prueba de demostración de identidad trigonométrica

Se construye una prueba que consta de dos puntos, el primer punto posee 7 ítems que son los pasos de una demostración de una identidad, donde el estudiante deberá enunciar el procedimiento teniendo en cuenta lo desarrollado algebraicamente; por su parte el segundo punto consta de 5 ítems los cuales también son pasos de una demostración de una identidad, pero en éste los estudiantes aplican el proceso algebraico teniendo en cuenta las indicaciones que se les da de manera escrita. La calificación para cada ítem fue de forma binaria, donde 0 corresponde a incorrecto y 1 corresponde a correcto, la descripción de la prueba se muestra en la **tabla 1**.

Tabla 1. Descripción de la prueba de demostración de identidades trigonométricas.

Punto	Evaluación	No. de ítem	Ítem (Justificación)
1	Enunciar el procedimiento algebraico realizado en cada paso de la demostración de una identidad trigonométrica	1	<i>Identidad de cociente</i>
		2	<i>Suma de fracciones</i>
		3	<i>Multiplicación de términos semejantes</i>
		4	<i>Identidad pitagórica</i>
		5	<i>Identidad recíproca</i>
		6	<i>Ley de extremos y medios</i>
		7	<i>Simplificación</i>
2	Desarrollar los procesos algebraicos realizado en cada paso de la demostración de una identidad trigonométrica	8	<i>Identidad cociente</i>
		9	<i>Suma de fracciones heterogéneas</i>
		10	<i>Identidad pitagórica</i>
		11	<i>Identidad recíproca</i>
		12	<i>Resta de fracciones heterogéneas</i>

Fuente. Tomada de [8]

2.2.2 Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE 2)

Para la medición de la memoria de trabajo, se aplicó la Batería Neuropsicológica de Funciones Ejecutivas y Lóbulos Frontales (BANFE 2), la cual está conformada por un total de 16 subtareas diseñadas en [6] que miden distintas funciones ejecutivas. Para recolectar la información con respecto a la memoria de trabajo se llevaron a cabo tres subtareas: “Señalamiento Autodirigido”, “Ordenamiento Alfabético” y “Memoria Visoespacial”. La descripción de dichas subtareas se muestra en la **tabla 2**.

Tabla 2. Descripción de las subtareas para la medición de la memoria de trabajo (BANFE 2).

Subtarea	Descripción	Evaluación	Calificación
Señalamiento Autodirigido (SA)	Evalúa el tiempo que le toma a la persona completar el tocar todas las imágenes	Señalamiento de imágenes en una lámina	Aciertos Perseveraciones
Memoria Visoespacial (MV)	Evalúa la Memoria de Trabajo Visoespacial en una secuencia específica	Secuencia máxima Errores de orden	Nivel máximo señalado Señalamiento de figuras en un orden incorrecto
Ordenamiento Alfabético (OA)	Evalúa la capacidad para mantener y manipular la información	Ensayo 1 Ensayo 2 Ensayo 3	Número de intentos de reproducir una lista de palabras

Fuente. Tomada de [8]

2.3 Procedimiento

La administración de la prueba y la batería se llevó a cabo a finales del año 2019 a los estudiantes de una institución educativa de la ciudad de Barranquilla, la recolección de los datos se realizó durante dos semanas, en la primera semana se administró la batería y la segunda semana se aplicó la prueba trigonométrica.

2.4 Análisis de datos

Para el análisis de los datos se realizó el Modelo de Ecuaciones Estructurales (MEE) a través del software computacional R versión -4.2.3 [9] se utilizó la paquetería “lavaan” desarrollada por Lishinski [10]. Con las funciones *cfa()*, *sem()* y la paquetería “semPlot” desarrollada por Epskamp [11], se utilizó la función de *semPaths()*.

La aplicación del MEE en el ámbito educativo no solo proporciona una formalización explícita del comportamiento de las variables y/o constructos incluidos en teorías más complejas, sino que también permite una comprensión más profunda de cómo estas variables interaccionan entre sí. Este enfoque metodológico es esencial para desentrañar las relaciones subyacentes en la educación, y su capacidad para corroborar hipótesis es invaluable. Además, el MEE facilita la validación de modelos teóricos a través de datos empíricos, asegurando que las relaciones hipotéticas propuestas se sostengan en la práctica. La robustez de este método reside en su habilidad para manejar múltiples variables de manera simultánea, proporcionando una visión holística y detallada del fenómeno de estudio [12].

Para el análisis de bondad de ajuste del MEE, dado que cuenta con una muestra inferior a 100, se considerarán los índices Raíz del Residuo Estandarizado Medio (SRMR) y el Índice de Ajuste Comparativo (CFI) [13].

3. Resultados

Como primera hipótesis se quiere analizar la influencia que tiene la Memoria de Trabajo en los componentes en el desempeño de la demostración de identidades trigonométricas las cuales son: “Verificación de identidades con el seno y coseno” (VSC) y “Verificación de identidades recíprocas del seno y coseno” (VRSC) y “Deducción de identidades trigonométricas utilizando la secante y tangente” (DST).

Los índices de ajuste para el modelo de esta hipótesis fueron un SRMR de 0.080 y un CFI de 0.913, teniendo en cuenta que la muestra es menor a 100 entonces, el $SRMR \leq .09$ indica que el modelo es aceptable de manera global, y por su parte a nivel de incremento el $CFI \geq 0.9$ indica que el modelo es adecuado [12].

Se muestran las estimaciones de los parámetros de la primera hipótesis en la tabla 3 de la cual se puede interpretar que el ítem 6 tienen una mayor carga factorial en el factor “Verificación de identidades recíprocas del seno y coseno”, por su parte en el factor de “Deducción de identidades trigonométricas utilizando la secante y tangente” se destacan los ítems 10 y 11.

Tabla 3. Estimaciones de los componentes e ítems de la primera hipótesis del modelo MEE.

Variable latente	Ítems	Estimación	Error estándar	z-valor	$P(> z)$
VSC	1	1.000			
	2	2.068	0.533	3.879	0.000
	3	2.428	0.626	3.879	0.000
VRSC	4	1.000			
	5	1.178	0.277	4.252	0.000
	6	1.786	0.350	5.097	0.000
	7	1.024	0.220	4.645	0.000
DST	8	1.000			
	9	1.128	0.088	12.802	0.000
	10	1.153	0.087	13.282	0.000
	11	1.169	0.085	13.726	0.000
	12	1.091	0.097	11.300	0.000

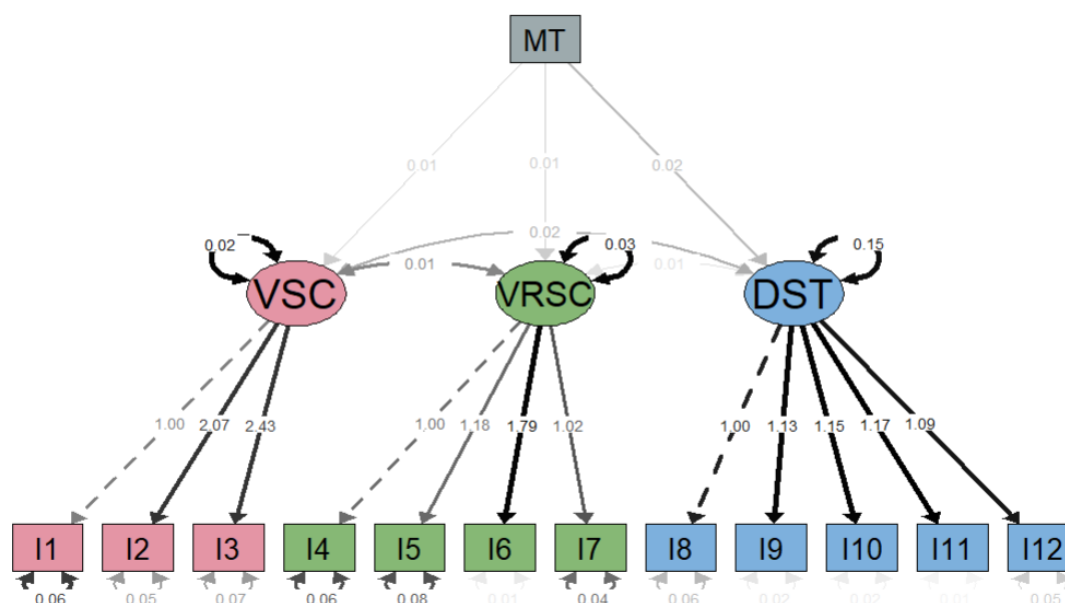
Fuente: elaboración propia

De los resultados del modelo, en la tabla 4 se muestra el análisis de los efectos directos entre los componentes de la demostración de identidades trigonométricas y la memoria trabajo, donde se puede concluir que no hay un efecto directo significativo de la memoria de trabajo en “Verificación de identidades con el seno y coseno” y “Verificación de identidades recíprocas del seno y coseno”, debido a que tiene un $p > 0.05$, sin embargo, sí se presenta un efecto de dicha función ejecutiva en el componente de “Deducción de identidades trigonométricas utilizando la secante y tangente” ($p < 0.05$), de igual manera lo expuesto se puede observar en la **figura 1**.

Tabla 4. Análisis de efectos directos de la primera hipótesis del modelo SEM.

Variables latentes		Estimación	Error estándar	z-valor	$P(> z)$
VSC	MT	0.005	0.004	1.419	0.156
VRSC		0.007	0.004	1.625	0.104
DST		0.022	0.009	2.426	0.015

Fuente. Elaboración propia

**Figura 1.** MEE: Análisis de los efectos directos entre los componentes del desempeño en demostración de identidades trigonométricas y la puntuación total de la memoria de trabajo

Como segunda hipótesis se analizará la influencia de cada subcomponente o subtarea de la memoria de trabajo en los componentes del desempeño en demostración de identidades trigonométricas. En contraste, no se encontraron efectos significativos ($p > 0.05$) en las subtarefas de Memoria Visoespacial y Señalamiento Autodirigido. Por tal razón se exponen los resultados de la influencia de la subtarea Ordenamiento Alfabético con el desempeño en demostración de identidades trigonométricas, donde se hallaron p valores significativos.

Dicho modelo tiene los índices de ajuste con SRMR de 0.078 y CFI de 0.921, teniendo en cuenta que la muestra es menor a 100 entonces, el $SRMR \leq .09$ indica que el modelo es aceptable de manera global, y por su parte a nivel de incremento el $CFI \geq 0.9$ indica que el modelo es adecuado [12].

En la **tabla 5** se muestra el análisis de los efectos directos entre los componentes con $p < 0.05$, se puede concluir que se presenta un efecto de dicho subcomponente significativo en el componente de “Verificación de identidades recíprocas usando seno y coseno”.

Tabla 5: Análisis de efectos directos de la segunda hipótesis del modelo MEE

Variables latentes		Estimación	Error estándar	z-valor	P(> z)
VSC	OA	0.013	0.008	1.599	0.110
VRSC		0.019	0.009	2.060	0.039
DST		0.027	0.021	1.323	0.186

Fuente. Elaboración propia

En la figura 2 se puede ver el diagrama del modelo expuesto anteriormente

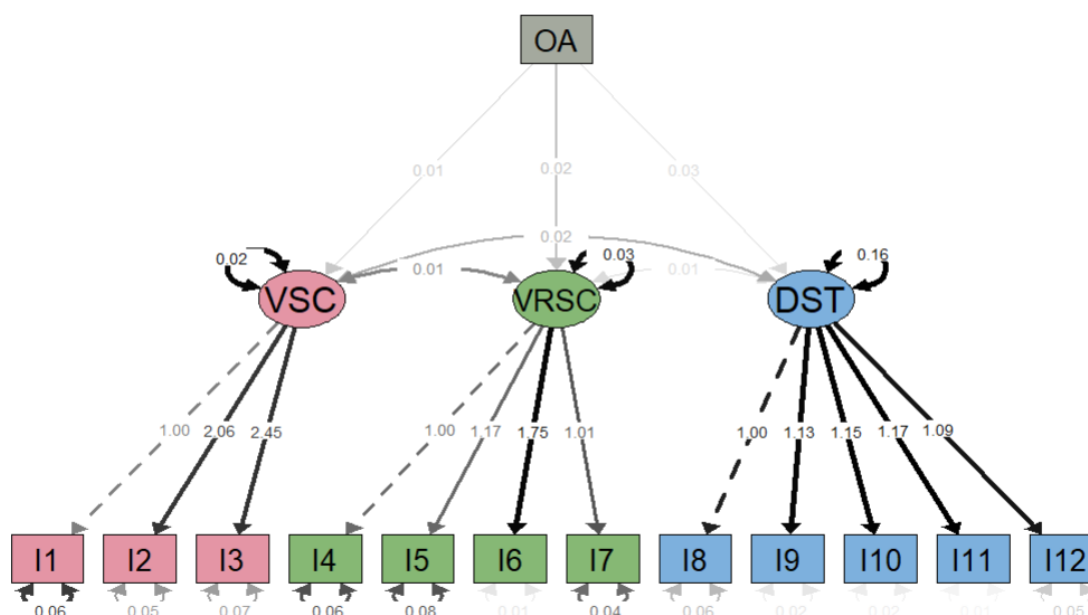


Figura 2. MEE: Análisis de los efectos directos entre los componentes del desempeño en demostración de identidades trigonométricas y componente de Ordenamiento Alfabético

4. Conclusiones

El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de la memoria de trabajo en la demostración de identidades trigonométricas en estudiantes de educación medio superior, los modelos SEM subyacentes arrojaron interesantes resultados en el campo educativo.

El primer resultado a destacar es el efecto directo que tiene la memoria de trabajo en el componente del desempeño de la demostración de identidades trigonométricas: “Deducción de identidades trigonométricas utilizando la secante y tangente”, adicionalmente consistía en que el estudiante llevara a cabo procedimiento algebraico para el desarrollo de una demostración de la identidad trigonométrica, en donde se necesita dicha función ejecutiva para la evocación de las propiedades y operaciones algebraicas, geométricas, aritméticas y trigonométricas necesarias en el desarrollo de la demostración de la identidad trigonométrica [8].

El segundo resultado a destacar es el efecto directo de la subtask de la memoria de trabajo “Ordenamiento Alfabético” en el componente de “Verificación de identidades recíprocas usando seno y coseno”, recordando que en este componente el estudiante tenía que enunciar el procedimiento algebraico desarrollado en cada paso de la demostración, lo cual hace necesario la comprensión simbólica (algebraica) y verbal (lenguaje) para poder enunciar adecuadamente el procedimiento algebraico que se está llevando a cabo en dicha demostración por tanto se necesita una habilidad significativa para la subtask en particular para obtener un desempeño efectivo en el problema [7].

5. Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

6. Declaratoria de uso de Inteligencia Artificial

Los autores declaran que no han utilizado ninguna aplicación, software, páginas web de inteligencia artificial generativa en la redacción del manuscrito, en el diseño de tablas y figuras, ni en el análisis e interpretación de los datos.

7. Resumen Grafico

En la **figura 3** se muestra un resumen gráfico en donde convergen los principales resultados de este estudio, el cual es la influencia de la memoria de trabajo en el componente de desempeño de demostración de identidades trigonométricas denominada “Deducción de identidades trigonométricas utilizando la secante y tangente”; y como segundo resultado la influencia de la subtask de memoria de trabajo “Ordenamiento Alfabético” en el componente de desempeño de demostración de identidades trigonométricas llamada “Verificación de identidades recíprocas usando seno y coseno”.

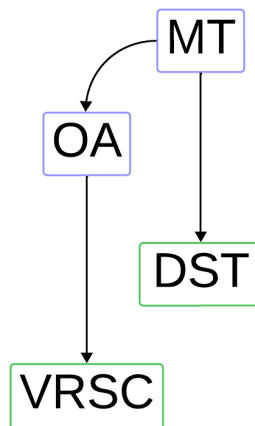


Figura. 3. Resumen grafico del estudio

8. Referencias

[1] F. F. Gualán Caive. “Guía didáctica con enfoque constructivista para el aprendizaje de la trigonometría plana en los estudiantes de primer semestre”. Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo, Riobamba, Ecuador, 2024.

- [2] E. D. J. García Ramos & M.D. Posada Ruíz. “Mediación complementaria de GeoGebra y material concreto en los procesos de aprendizaje de las identidades trigonométricas pitagóricas fundamentales en estudiantes de décimo grado de la IE Juan Pablo II”. Tesis de Maestría, Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín, Colombia, 2022.
- [3] R. R. Gadayev. “Proof of some trigonometric identities,” Journal of Academic Research and Trends in Educational Sciences, vol. 1, pp. 325-332, 2022, doi: 10.5281/zenodo.673824.
- [4] D. A. Tamayo Lopera et al. “Nivel de desarrollo de las funciones ejecutivas en estudiantes adolescentes de los colegios públicos de Envigado-Colombia”, CES psicología, vol. 11, pp. 21-36, 2018, doi: 10.21615/cesp.11.2.3.
- [5] C. A. Hernández-Suárez et al. “Memoria de trabajo y habilidades matemáticas en estudiantes de educación básica”, Revista científica, No. 40, pp. 63-73, 2021, doi: 10.14483/23448350.15400.
- [6] J. Flórez-Lázaro et al. Bateria Neuropsicológica de funciones ejecutivas y lóbulos frontales (BANFE 2). México: Manual Moderno, 2014.
- [7] A. C. A. Arens & N. van Tuylen Domínguez. “La memoria de trabajo y su relación con el rendimiento académico en niños con bajo CI”, Revista de Investigación de la Escuela de Ciencias Psicológicas, No. 4, pp. 41-52, 2021. doi: 10.57247/riec.vi4.73.
- [8] A. Arrieta & M. Varela. “Memoria de trabajo y desempeño en demostración de identidades trigonométricas en estudiantes de décimo grado”. Tesis de licenciatura. Universidad del Atlántico, Atlántico, Colombia, 2020.
- [9] R Core Team, R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>. 2023.
- [10] A. Lishinski, lavaanPlot: Path Diagrams for 'Lavaan' Models via 'DiagrammeR'. R package version 0.8.1, <https://CRAN.R-project.org/package=lavaanPlot>. 2024.
- [11] S. Epskamp, semPlot: Path Diagrams and Visual Analysis of Various SEM Packages' Output_. R package version 1.1.6, <https://CRAN.R-project.org/package=semPlot>. 2022.
- [12] D. M. A Jiron & L.M.D. Riobóo. “Modelo de ecuaciones estructurales (SEM) y su aplicación en la educación”, Revista Ciencia y Tecnología El Higo, Vol. 12, No. 1, pp 28.-41, 2022.
- [13] F. M. Jordan Muiños. “Valor de corte de los índices de ajuste en el análisis factorial confirmatorio”, Psocial, Vol. 7, pp. 66-71, 2021.