

Lateralización hemisférica y dominancia cerebral de los estudiantes de la facultad de educación de la UNCP

Jorge Constantino Arauco López

Jorge.cal2014@outlook.com

<https://orcid.org/0000-0001-6676-1193>

Gustavo Leonel Álvarez Sierra

gualvarez@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8453-7352>

Karina Rosario Palomino Carhuallanqui

kapalomino@uncp.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-8719-5255>

Janeth Doris Rosales Julcarima

janethrosalesj@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-3966-0640>

Facultad de Educación, Universidad Nacional del Centro del Perú

RESUMEN

El artículo presenta el estudio de las diferencias y la relación del hemisferio izquierdo y derecho de los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Se utilizó la teoría del cerebro total de Herrmann, y se aplicó a una muestra de 155 estudiantes. Para la fiabilidad del instrumento de investigación se utilizó el alfa de Cronbach obteniendo el valor de 0.83. De los resultados se muestra que estudiantes mostraron una tendencia hacia el dominio del cerebro izquierdo, de acuerdo a la prueba T ($t=-1.6747$, $p<0.05$), también se obtuvo una correlación positiva y significativa de Pearson 0.67, lo que evidencia una probabilidad del uso lateralizado de ambos hemisferios del cerebro. Consecuentemente, identificar las preferencias de los hemisferios cerebrales de los estudiantes es el primer paso para desarrollar prácticas de enseñanza más efectivas, por lo que sigue siendo un desafío a los docentes a desarrollar el pensamiento de ambos hemisferios del cerebro.

Palabras claves: *dominancia cerebral; modelo del cerebro total de Herrmann; hemisferio izquierdo; derecho.*

Correspondencia: Jorge.cal2014@outlook.com

Artículo recibido 15 enero 2023 Aceptado para publicación: 15 febrero 2023

Conflictos de Interés: Ninguna que declarar

Todo el contenido de **Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar**, publicados en este sitio están disponibles bajo

Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 

Cómo citar Arauco López, J. C., Álvarez Sierra, G. L., Palomino Carhuallanqui, K. R., & Rosales Julcarima, J. D. (2023). Lateralización hemisférica y dominancia cerebral de los estudiantes de la facultad de educación de la UNCP. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9411-9427. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5138

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.

ISSN 2707-2207/ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero, 2023, Volumen 7, Número 1 p 9411

Hemispheric lateralization and cerebral dominance of the students of the faculty of education of the UNCP

ABSTRAC

The article presents the study of the differences and the relationship of the left and right hemispheres of the students of the Faculty of Education of the National University of Central Peru. Herrmann's total brain theory was used, and it was applied to a sample of 155 students. For the reliability of the research instrument, Cronbach's alpha was used, obtaining a value of 0.83. From the results it is shown that students showed a tendency towards left brain mastery, according to the T test ($t=-1.6747$, $p<0.05$), a positive and significant correlation of Pearson 0.67 was also obtained, which shows a probability of lateralized use of both hemispheres of the brain. Consequently, identifying the preferences of the students' cerebral hemispheres is the first step to develop more effective teaching practices, so it remains a challenge for teachers to develop thinking of both hemispheres of the brain.

Keywords: *cerebral dominance; herrmann's whole brain model, left; right hemisphere.*

INTRODUCCIÓN

En la última década, existe un interés de investigación por el cerebro, que es conocido como el órgano más complejo del cuerpo humano. Básicamente, el cerebro se puede dividir en dos partes, que son el hemisferio derecho y el hemisferio izquierdo. El cerebro es un órgano impredecible que también se encarga de aprendizaje, detección, control corporal y memoria. La izquierda y los hemisferios derecho están interconectados por el corpus calloso, que se encuentra en el medio entre la izquierda y hemisferios derechos. Habilita la información de la izquierda. hemisferio fluya hacia el hemisferio derecho y viceversa.

De las investigaciones que se realizan se evidencia que la mayoría de los individuos tiene una dominancia izquierda (Herrmann, 1995), además existen antecedentes del uso de la lateralización hemisférica, tal como la Universidad de Miami en Oxford, Ohio, donde los estudiantes aprenden las respuestas a algunas de estas preguntas cuando la escuela los evalúa para determinar si tienen "dominio del cerebro", durante más de una década, ha estado utilizando el Instrumento de Dominancia Cerebral de Herrmann (HBDI) para evaluar si los estudiantes prefieren formas de pensar que sean analíticas, prácticas, relacionales o experimentales, y luego organizarlos en grupos en los que se integran todos los tipos de pensamiento.

Los estudios también conjeturan que los sujetos para la resolución de problemas matemáticos requieren la exhibición de enfoques lógicos e intuitivos (Kitchens, Barber & Barber, 1991; Leng et al., 1998). Se afirma que la realización de actividades mentales analíticas y lógicas en las clases de matemáticas limita intensamente las actividades mentales creativas, imaginativas y sociales de los estudiantes (Kitchens, Barber & Barber, 1991). En nuestro sistema educativo la enseñanza está basado en el desarrollo del hemisferio izquierdo tal como lo muestra Özgen et al. (2011) como resultado de su investigación, que señala que la educación matemática basada en el cerebro izquierdo obstruye a los estudiantes con el cerebro derecho dominante (izquierdo y derecho) y, mantiene su éxito en un nivel bajo, este último ha sido descuidado en la mayoría de los planes de estudio en las instituciones (De Boer, A. L., & Bothma, T. J., 2003).

El modelo del cerebro total de Herrmann (1995), nos permite diagnosticar el perfil dominante del cerebro y tiene como base la teoría de la actividad de los hemisferios izquierdo y derecho del cerebro, se basan en que realizan diferentes funciones y son

responsables de las habilidades humanas especiales. Nuestro cerebro está dividido en diferentes estructuras. Algunos de ellos son más antiguos en términos de historia evolutiva, mientras que otros son más jóvenes. El cerebro es un área que desarrolló con más fuerza en los mamíferos y está bien desarrollada en los humanos. Se divide en dos mitades, que están asociadas con habilidades mentales superiores y sinérgicas.

MARCO TEÓRICO

El Modelo del Cerebro Total y lateralización hemisférica

Como resultado de la investigación realizada por MacLean a mediados de la década de los años 70, propuso la teoría del cerebro triuno según la cual el cerebro es en realidad tres cerebros, uno sobrepuesto al otro en un patrón de cerebros dentro de los cerebros y especialización diferenciadas (Herrmann 1995: 31). Las actividades de los hemisferios izquierdo y derecho fue realizado por Roger Sperry, que gano el premio nobel de medicina en 1981, donde revelan la comprensión de nuestros procesos cerebrales y nuestro conocimiento del funcionamiento cerebral.

Según Gazzaniga (1998: 35), hay mucho más que dos tipos de pensamiento y acción. Cada mitad tiene su propia especialización y sus propias limitaciones y ventajas. Estas teorías dieron impulso al desarrollo del modelo del cerebro total de Herrmann (1995) y utilizó la teoría izquierda y derecha, la teoría del cerebro triuno y las conexiones físicas entre los hemisferios izquierdo y derecho y entre las partes superior e inferior del cerebro para construir todo su modelo cerebral.

En modelo del cerebro total del Herrmann (1995), tiene como como origen y base la teoría de MacLean y Sperry y se presenta con el círculo, que divide en cuatro cuadrantes (A, B, C y D), que representan los cuatro modos de pensamiento diferentes (Herrmann 1995:63) y resume en dos categorías: estructurado (izquierda AB) y no estructurado (derecha CD). Las actividades preferidas de los cuatro cuadrantes son las siguientes (Morris, 2006):

Cerebro izquierdo

Cuadrante A: pensamiento analítico

- Recolecta datos, escuchar conferencias informativas, leer libros de texto, juzgar ideas basadas en hechos, criterios y razonamiento lógico.

Cuadrante B: pensamiento secuencial

- Sigue instrucciones, problemas repetitivos de tareas detalladas, manejo del tiempo y horarios.

Cerebro derecho

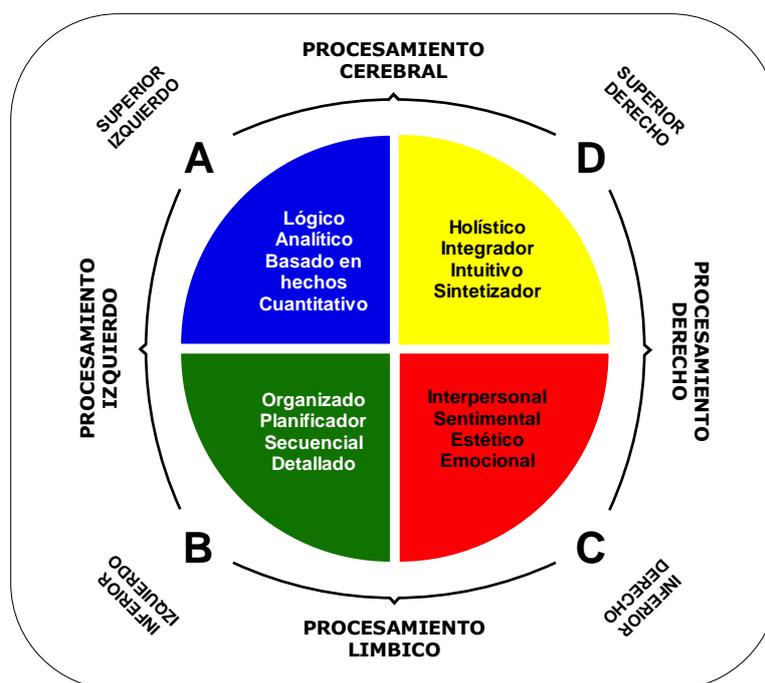
Cuadrante C: pensamiento interpersonal

- Escucha y comparte ideas, buscando significado personal, información sensorial y estudio en grupo.

Cuadrante D: pensamiento imaginativo

- Mira el panorama general, tomar la iniciativa, simulaciones, preguntas "qué pasaría si", ayudas visuales y lluvia de ideas.

Figura 1. El Modelo del Cerebro Total de Herrmann



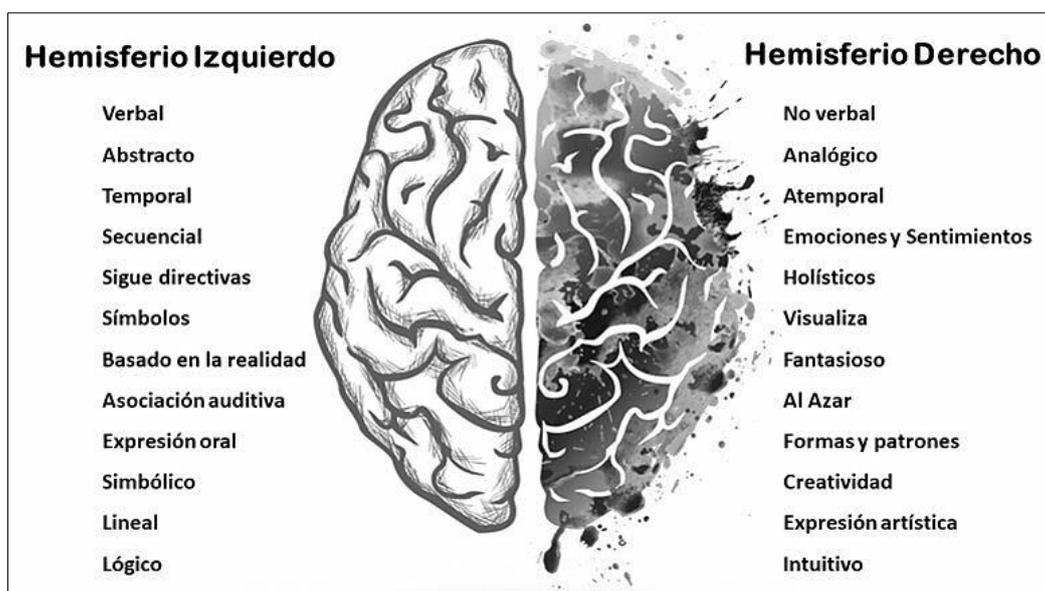
Fuente: Adaptado de Herrmann (1996).

En la categoría estructurada (AB), tenemos lo que Herrmann denomina un procesamiento difícil que trata cuestiones y actividades lógicas, racionales, críticas y cuantitativas. Los elementos procedimentales, planificados, secuenciales y organizados del proceso de aprendizaje también se encuentran en este modo (asociado con el pensamiento de cuadrantes A y B). El hemisferio izquierdo (figura 2) del cerebro es responsable del lenguaje, la lectura, la aritmética, la lógica, lineal, basado en la realidad, las reglas, las leyes, secuencial, la concentración en un punto, el análisis, el detalle, la ciencia, el sentido del tiempo, la linealidad. Por lo tanto, el hemisferio izquierdo del cerebro es responsable de todo lo que generalmente se denomina pensamiento. Piensa en lenguaje, en conceptos, piensa lógicamente, analíticamente. El hemisferio izquierdo tiende a procesar la información fonológica mientras que el hemisferio derecho procesa

la información acústica. Varios estudios diferenciaron la información acústica de la fonológica y demostraron este punto (Yu et al., 2022; Xi et al., 2010; Zhang et al., 2012).

De la figura 2, el hemisferio derecho (cuadrante cerebral C y D) controla más la intuición, la creatividad, los símbolos y los sentimientos es holístico es responsable del lenguaje corporal, las imágenes, la intuición, los sentimientos, la espontaneidad, la volatilidad, la curiosidad, Fantasioso, el juego, el riesgo, la síntesis, la visión general, el arte, la creatividad, la danza, la música, las conexiones holísticas y la conciencia espacial. Esta mitad del cerebro se activa mediante metáforas, a través de las cuales el oyente puede crear sus propias imágenes, símbolos, melodías u olores. La materia prima de los pensamientos, las ideas intermitentes, las imágenes, de hecho, todas las impresiones sensoriales se procesan a la derecha. El hemisferio derecho generalmente usa la fantasía y la imaginación, tiene el panorama general a la vista y se ocupa de los símbolos, las imágenes, la asunción de riesgos y la impulsividad

Figura 2. Características del hemisferio Izquierdo y derecho.



De acuerdo con Roger Sperry (1973), respecto a la teoría de la lateralización hemisférica puntúa que, el hemisferio izquierdo es responsable del pensamiento lineal, de la coordinación verbal, analítico y racional, y el hemisferio derecho le corresponden habilidades holísticas, espaciales y conceptuales.

El cerebro se divide en dos mitades relativamente simétricas denominadas hemisferios del cerebro. Estas dos mitades están conectadas entre sí a través de la llamada cuerpo calloso. Las diferencias en los hemisferios son, por lo tanto, especializaciones

morfológicas y funcionales de áreas cerebrales individuales para ciertas funciones que se han formado en adaptación a un determinado nicho ecológico en la evolución y no son una característica típica de los cerebros humanos

Aunque son relativamente similares en apariencia, cada hemisferio está encargado de la modulación de diferentes funciones. Esta asimetría funcional es el sello distintivo de la lateralización. Específicamente, la lateralización de los hemisferios cerebrales se refiere a un dominio funcional de un hemisferio sobre el otro, en el que uno es más o totalmente responsable del control de una función en comparación con el otro. Esto se puede representar de dos maneras generales. Primero, con respecto al funcionamiento sensorial y motor, los hemisferios del cerebro presentan un patrón de control contralateral en el que el hemisferio izquierdo está involucrado en el funcionamiento del derecho y el hemisferio derecho está involucrado en el funcionamiento del izquierdo (Kolb y Whishaw, 2003). Más allá de este aspecto más básico de la lateralización, la evidencia empírica ha demostrado una mayor lateralización del funcionamiento hemisférico en la línea de las funciones cognitivas de orden superior. Una forma general de conceptualizar esto es considerar que el hemisferio izquierdo está más involucrado en el lenguaje y otros procesos verbales y que el hemisferio derecho está más involucrado en el procesamiento viso espacial y otras habilidades no verbales (Loring, 1999). Este desglose representa la base de la idea del dominio del hemisferio izquierdo. Con respecto a esta última idea, el dominio está determinado por qué hemisferio alberga el lenguaje. Si bien, como se sugirió anteriormente, la dominancia del hemisferio izquierdo es válida para la gran mayoría de las personas, hay algunas que presentan dominancia cruzada y otras que presentan dominancia inversa (Goldstein y Naglieri, 2011:741).

Sin embargo, utilizando diferentes métodos de investigación (como los mencionados anteriormente), se puede observar que ciertas áreas de la corteza funcionan en diferentes actividades. Y aunque los dos hemisferios se ven muy similares por fuera, parecen ser responsables de tareas diferentes. Por ejemplo, hay más actividad en el hemisferio derecho cuando se están produciendo procesos de percepción. Por otro lado, la mitad izquierda está involucrada en el habla o la aritmética. El hemisferio izquierdo también permite que una persona lea pasajes de prosa con mayor precisión y fluidez y con menos violaciones o errores del contenido semántico y la sintaxis de las

oraciones; la habilidad superior dada con un hemisferio izquierdo intacto se resumió como la habilidad de usar y comprender las reglas implícitas y explícitas del uso del lenguaje. El hemisferio derecho, sin embargo, permite que una persona tenga un mejor desempeño de una tarea que implique aprender una asociación entre símbolos y sílabas sin sentido (Goldstein y Naglieri, 2011).

Como para confirmar que hay algo bastante distinto en la forma en que funcionan los hemisferios, podríamos señalar que existen diferencias en su estructura y función en el nivel más básico. El hemisferio derecho es más largo, más ancho y generalmente más grande y más pesado que el izquierdo: un hallazgo que se aplica a todos los mamíferos sociales (McGilchrist, 2018). Por otro lado, dos personas que tienen exactamente el mismo perfil mental pueden no tener siempre las mismas preferencias mentales. Dado que habría un orden de prioridad diferente para cada hemisferio, estas dos personas pueden presentar diferencias de preferencia mental.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo correlacional, con muestreo probabilístico, en el que participaron 155 estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Todos ellos han completado el cuestionario elaborado por Herrmann (1995). El grupo al que se le aplicó el instrumento fue seleccionado al azar, con la aprobación previa y el consentimiento de los estudiantes que voluntariamente accedieron a participar en este proyecto de investigación. Se recogieron los datos y se evaluó su calidad y después de eso, los datos fueron analizados y procesados estadísticamente, con el cual se aplicaron técnicas de estadística descriptiva, así como técnicas inferenciales con el aplicativo "R" que es un entorno de software libre para computación estadística y gráficos. Para la confiabilidad del instrumento de investigación se utilizó el alfa de Cronbach.

Tabla 1. Frecuencia de la muestra por escuelas de la Facultad de Educación.

Escuelas profesionales	Frecuencia	Porcentaje
Educación Ciencias naturales y Ambientales	25	16.1
Educación Filosofía, Ciencias Sociales y Relaciones Humanas	5	3.2
Educación Física y Psicomotricidad	7	4.5
Educación Inicial	14	9.0
Educación Lengua, Literatura y Comunicación	18	11.6
Educación Primaria	86	55.5
Total	155	100.0

Tabla 2. Frecuencia de la muestra por sexo.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	108	69.7
Masculino	47	30.3
Total	155	100.0

Instrumento de evaluación

Se utilizó el test del modelo del cerebro total de Herrmann, que compone 20 preguntas, en la cual los estudiantes respondieron en la escala de Likert. Esta prueba de estilos de pensamiento se basa en el modelo del cerebro total de Herrmann (1995) y es utilizada por empresas como Bayer, DELL, Microsoft, MIT, IBM y otras de renombre mundial.

El Herrmann Brain Dominance Instrument (HBDI) es una herramienta de evaluación que cuantifica el grado de preferencia de una persona por un pensamiento específico Gazzaniga (1998). Hasta la fecha, más de dos millones de perfiles de HBDI se han realizado en todo el mundo (Lumsdaine, Lumsdaine y Schellnut 1999: 52) y ha sido validada en tesis doctorales.

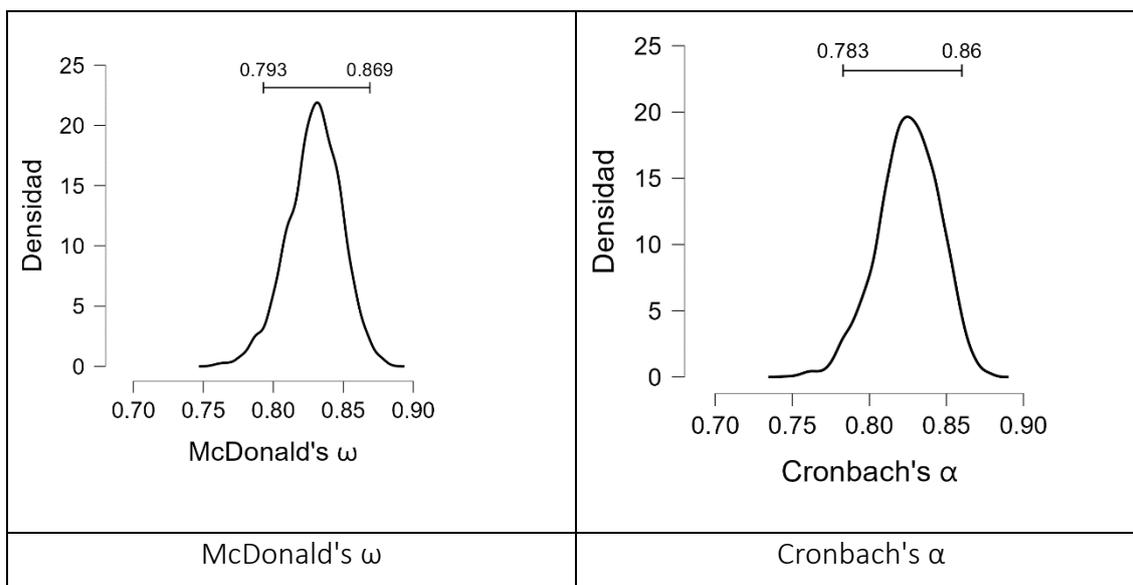
El HBDI no prueba las competencias, sino que da una indicación de las preferencias y las competencias potenciales. Herrmann (1995: 76) señala que: "Los perfiles no son buenos ni malos, correctos o incorrectos. El instrumento mide las preferencias de una actividad mental, que es completamente diferente de la competencia para realizarla". El HBDI nos permite identificar los perfiles de pensamiento de las personas. También nos permite formar equipos homogéneos y heterogéneos. El equipo de todo el cerebro suele encontrar una solución más completa para una tarea; los miembros pueden identificar el enfoque de resolución de problemas más apropiado para un problema en

particular ya que tienen un arsenal más amplio de estrategias de pensamiento disponibles para ellos (Lumsdaine & Lumsdaine, 1994).

Tabla 3. Estadística de fiabilidad del instrumento.

Estimar	Ítems	McDonald's ω	Cronbach's α
Mediana posterior	20	0.8292	0.8252
IC del 95% límite inferior		0.7929	0.7827
IC del 95% límite superior		0.869	0.8604

Figura 3. Gráficos posteriores de la fiabilidad del instrumento.



Para la fiabilidad del instrumento se obtuvo, el valor para McDonalds 0.83 y para el alfa de Cronbach el valor es de 0.83, consecuentemente es aceptable. A diferencia del coeficiente del alfa de Cronbach, el coeficiente omega se aplica a las cargas factoriales (Gerbing & Anderson, 1988), es una suma ponderada de variables estandarizadas, una transformación que hace que los cálculos sean más robustos y refleja la confiabilidad a un nivel más real, para ser considerado un valor de confiabilidad aceptable por el coeficiente omega, deben estar estos valores entre 0.70 y 0.90 (Campo-Arias & Oviedo, 2008). La prueba de la normalidad de datos para Shapiro-Wilk es de $p=0.06$, lo que muestra una distribución normal de datos.

RESULTADOS

A continuación, se presenta los resultados obtenidos descriptivamente, las cuales se analizaron para las diferencias en los grupos de estudiantes en estudio, para el perfil de cerebro izquierdo y derecho.

Tabla 4. Descriptivos de hemisferio izquierdo y derecho

	Grupo	N	Media	DT	ET	Coefficiente de variación
Puntaje	Derecho	155	31.4839	6.4338	0.5168	0.2044
	Izquierda	155	32.7613	6.9852	0.5611	0.2132

De la tabla de tiene que para el grupo de cerebro derecho la media es de 31.48, con una desviación estándar de 6.43, para el grupo de cerebro izquierdo la media es de 32.76, siendo la mayor entre las dos, y la desviación estándar de 6.98.52. Tenemos que el coeficiente de variación para los de cerebro derecho un 20%, mientras que para el de cerebro izquierdo es de un 21%.

Verificación de supuestos:

Tabla 5. Contraste de normalidad de Shapiro-Wilk

Contraste de Normalidad (Shapiro-Wilk)			
	Hemisferio	W	p
Puntaje	Derecho	0.9905	0.3826
	Izquierdo	0.9755	0.0074

Para el contraste de normalidad de Shapiro-Wilk los resultados significativos sugieren una desviación de la normalidad de los datos.

Tabla. Contraste de igualdad de varianzas de Levene.

Contraste de Igualdad de Varianzas (de Levene)				
	F	df ₁	df ₂	p
Puntaje	1.6976	1	308	0.1936

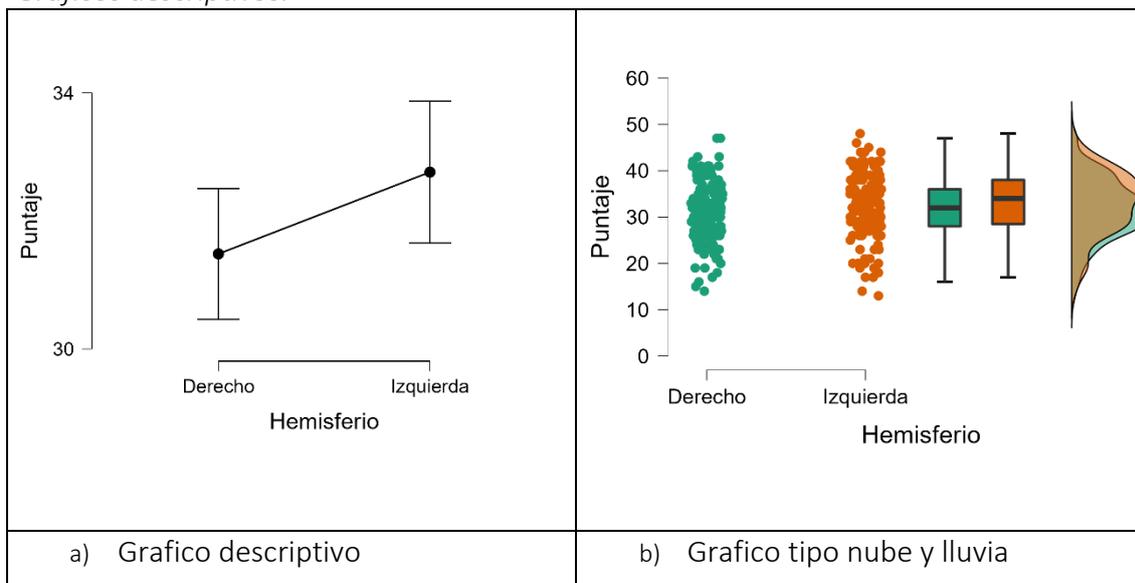
Para el contraste de igualdad de varianzas de Levene, el p es mayor que 0.05 por lo que los grupos en estudio tienen diferentes varianzas.

Tabla 6. Contraste T para muestras independientes.

	Contraste	Estadístico	gl	p	Magnitud del Efecto	ET Magnitud del Efecto
Puntaje	Student	-1.6747	308	0.0475	-0.1902	0.1141
	Welch	-1.6747	305.9408	0.0475	-0.1902	0.1141
	Mann-Whitney	10419.5		0.0217	-0.1326	0.0656

En la tabla 6 se muestra, para todos los contrastes, la hipótesis alternativa indica que el grupo derecho es menor que el grupo izquierdo, con una magnitud pequeño del efecto de Cohen (1992).

Figura 4.
Gráficos descriptivos.



Al realizar la prueba estadística sobre las diferencias entre el cerebro izquierdo y derecho de los estudiantes, esta arrojó que es significativa ($t = -1.6747$, $p < 0,05$), para los contrastes de Student y Welch y ($t = 10419.5$, $p < 0,05$) para el contraste de Mann-Whitney, lo que resulta que existe diferencias entre las preferencias de pensamiento entre el hemisferio izquierdo y hemisferio derecho

Para la relación entre el hemisferio izquierdo y derecho del cerebro de los estudiantes se presenta la verificación de supuestos con la prueba de normalidad de datos y la correlación.

Tabla 7. Verificación de supuesto Shapiro-Wilk.

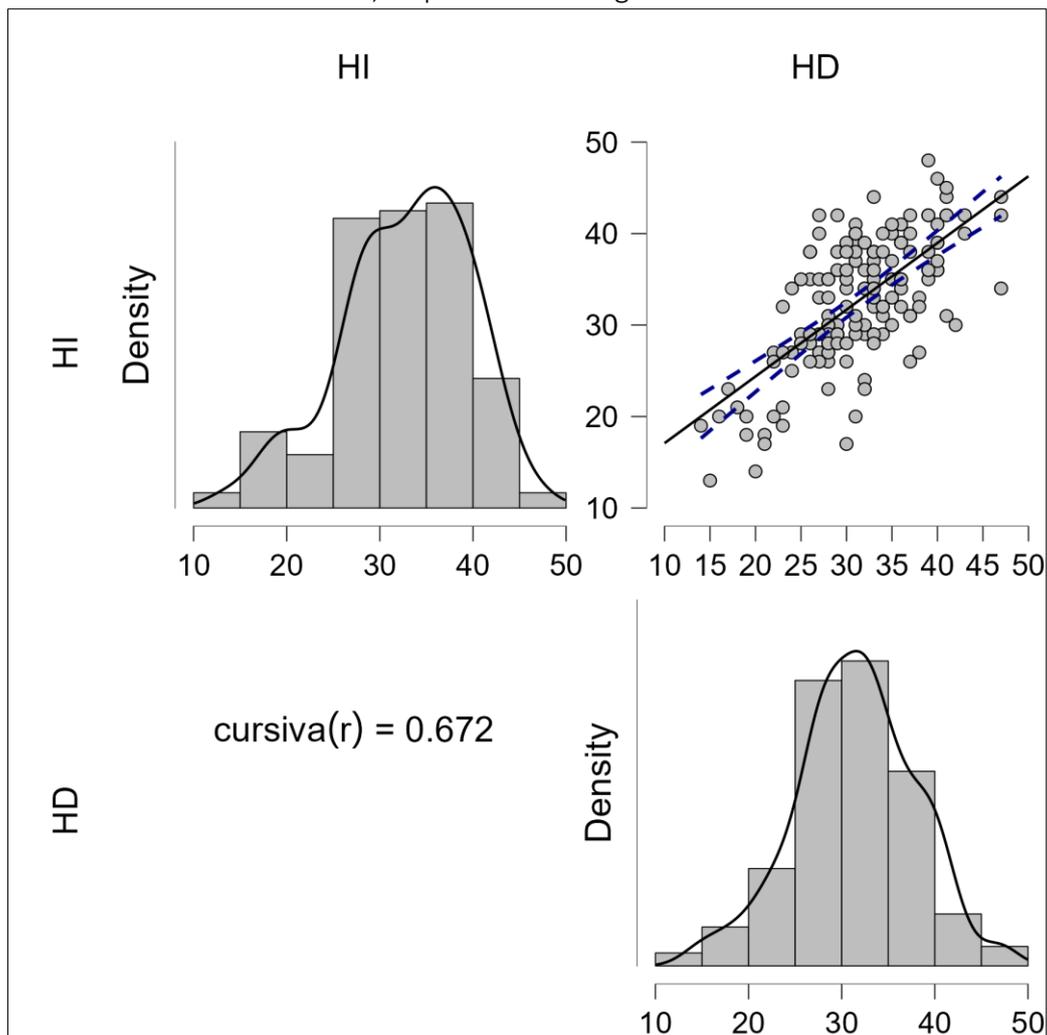
Prueba de Shapiro-Wilk para la Normalidad Bivariada				
			Shapiro-Wilk	p
HI	-	HD	0.9894	0.2941

En la tabla 7 para la prueba Shapiro-Wilk el valor de p es mayor a 0.05 por lo que se evidencia una distribución normal de los datos para ambas variables, consecuentemente se usa el análisis paramétrico.

Tabla 8. Correlación de Pearson.

			n	R de Pearson	p	IC inferior al 95%	IC superior 95%	
HI	-	HD	155	0.672	***	< .001	0.5751	0.7501
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$								

Figura 5: Gráficos de correlación, dispersión e histogramas.



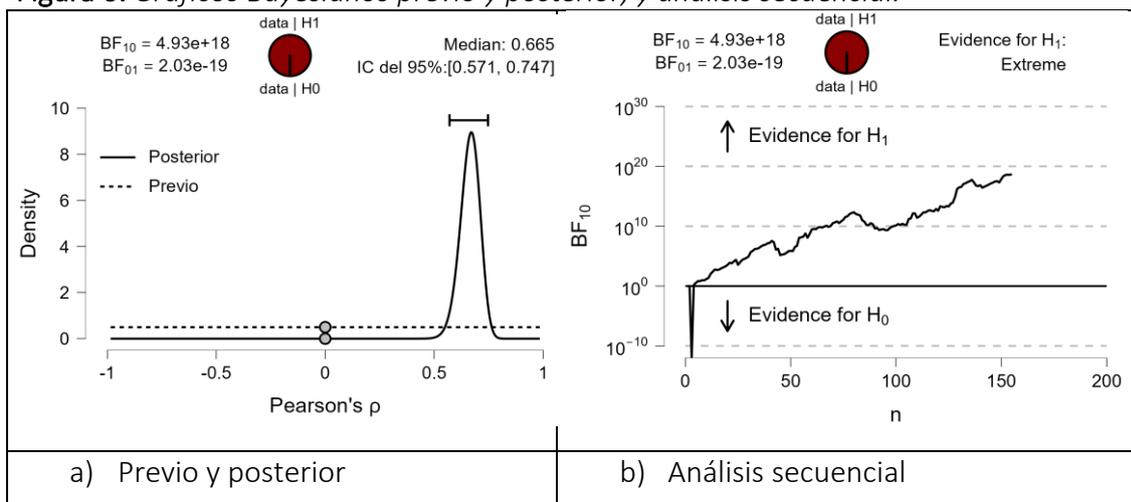
En la figura 5 se muestra la dispersión de los datos, el histograma y la correlación de Pearson con un valor de 0.672, este valor es significativo, positivo aun nivel de confianza del 95% se tiene el valor de $p < 0.001$, por lo que evidencia que existe la probabilidad moderada de que los estudiantes tengan preferencia doble en el uso de ambos hemisferios del cerebro.

Tabla 8. Correlación Bayesiana de Pearson.

	n	Pearson's r	BF ₁₀
IZQUIERDA - DERECHA	155	0.672	4.933×10 ⁺¹⁸

* BF₁₀ > 10, ** BF₁₀ > 30, *** BF₁₀ > 100

Figura 6: Gráficos Bayesianos previo y posterior, y análisis secuencial.



En la figura 6 a) se muestra el gráfico bayesiano previo y posterior y la figura b) el análisis secuencial, muestra una evidencia extrema para aceptar la hipótesis alternativa, de la existencia de una correlación positiva y significativa entre ambos hemisferios cerebrales de los estudiantes.

DISCUSIONES

En este estudio, se evidencia que los estudiantes dominan especialmente el cerebro izquierdo (cuadrantes A y B) estos estudiantes prefieren ser analíticos, lógicos, basado en hechos, cuantitativo responden objetivos y metas claros, concisos son prácticos, secuenciales, planificado, detallado aprenden siguiendo instrucciones claras, ejercicios paso a paso y usan listas de verificación. Entre las posibles razones podrían ser que provienen del sistema educativo en el que se enseñan de manera didáctica y se da mayor importancia por las matemáticas y la memorización. La mayoría de los educadores actuales están más familiarizados con la enseñanza a través de enfoques de enseñanza didácticos y continuos.

También se muestra una preferencia menor del cerebro derecho (Cuadrantes C y D) de los estudiantes, con pensamiento relacional, basado en sentimientos, kinestésico, interpersonal y tienden a mostrar niveles más altos de inteligencia emocional. Que, disfrutan trabajando en grupos participando en discusiones conjuntas. Son experienciales, intuitivos, integradores, sintetizadores, los estudiantes experienciales tienden a ser los más creativos, tienen la capacidad de proponer nuevas ideas usan ilustraciones, mapas mentales

Siendo la tendencia del dominio cerebral izquierdo en los estudiantes en estudio, se debe también desarrollar el hemisferio derecho y en equilibrio con el izquierdo, el derecho es responsable de las funciones como las emociones y la única emoción que se ha demostrado sólidamente que está más asociada con el hemisferio izquierdo es la ira, aunque las emociones que son superficiales, conscientes o voluntarias pueden ser subyugadas por el hemisferio izquierdo (McGilchrist, 2018).

La correlación del hemisferio izquierdo (AB) entre el hemisferio derecho (CD) revela que el uso de ambos hemisferios del cerebro, implica que la dominancia doble es probable que ocurra dentro del hemisferio izquierdo y derecho.

CONCLUSIONES

En esta investigación se concluye que el grupo derecho de estudiantes es menor que el grupo izquierdo. También un vínculo moderado entre el hemisferio izquierdo y derecho, por lo tanto, conociendo el dominio del cerebro del estudiante, los maestros pueden diseñar un plan de estudios y capacitación apropiados de acuerdo con el nivel de dominio del cerebro de sus alumnos. De esta manera, podrá liberar todo el potencial y la capacidad cerebral de cada estudiante.

Identificar las preferencias de los hemisferios cerebrales es el primer paso para desarrollar prácticas de enseñanza más efectivas. Sin embargo, se necesita más investigación para determinar si existe una relación de mejora del aprendizaje entre los estilos de enseñanza y la lateralización cerebral y es necesario implementar enfoques experimentales más sólidos. Al revelar la dominancia cerebral de los estudiantes y dar actividades de acuerdo con ellos, el docente también puede mejorar la eficiencia de su propia enseñanza, aumentar la tasa de éxito y también asesorar a los estudiantes sobre estrategias de aprendizaje (Ofiaz, 2011).

Las preferencias de pensamiento tienen un impacto en prácticamente todo lo que hacemos, incluida la comunicación, cómo nos gusta aprender, tomar decisiones, resolver problemas, gestionar. La conciencia de sus preferencias de estilo de pensamiento le dará una nueva perspectiva a los estudiantes y docentes. De Boer y Bothma (2003) indican que un factor importante que surge de numerosos estudios de casos en todo el mundo es que tanto los estudiantes como los educadores requieren un cambio de paradigma educativo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Campo-Arias, A., & Oviedo, H. C. (2008). Propiedades psicométricas de una escala: la consistencia interna. *Rev Salud Pública*, 10 (5), pp. 831-839.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Routledge.
- De Boer, A. L., Bothma, T. J. (2003). *Thinking styles and their role in teaching and learning*
- Gazzaniga, M.S. (1998). The split brain revisited. *Scientific American* 279 (1): 3539.
- Herrmann, N. 1995. *The creative brain* (2nd ed). Kingsport: Quebecor Printing Book Group.
- Herrmann, N. 1996. *The whole brain business book*. New York: McGraw-Hill.
- Gerbing, D. W. & Anderson J. C. (1988). An update paradigm for scale development incorporating unidimensionality and its assessment. *Journal of Marketing Research*, 25 (2), pp. 186-192.
- Goldstein, S., & Naglieri, J. A. (Eds.). (2011). Hemispheric Lateralization. En *Encyclopedia of Child Behavior and Development* (pp. 742-742). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-0-387-79061-9_5102
- Herrmann, N. (1988), *The Creative Brain*, Brain Books, Lake Lure, NC.
- Herrmann, N. (1995), *The Creative Brain*, Brain Books, Lake Lure, NC.
- Herrmann, N. (1996), *The Whole Brain Business Book*, McGraw Hill, New York, NY.
- Kitchens, A.N.; Barber, W.D. & Barber, D.B. (1991). Left brain/right brain theory: implications for developmental math instruction. *Review of Research in Developmental Education*, 8(3), ED 354 963.
- Kolb, B., & Whishaw, I. Q. (2003). *Fundamentals of human neuropsychology* (5th ed.). New York: Worth Publishers.
- Leng, Y.L., et al., (1998). Differential brain functioning profiles among adolescent mathematics achievers, *The Mathematics Educator*, 3(1), 113-128.
- Loring, D. W. (1999). *INS dictionary of neuropsychology*. New York: Oxford University Press.
- Lumsdaine, E. Lumsdaine, M. & Schellnutt, W. (1999). *Creative problem solving and engineering design*. New York: College Custom Publishing Group.
- Lumsdaine, E., & Lumsdaine, M. (1994). Team Thinking That Measures Up to the Task at Hand. *IEEE Potentials*, 4-9.

- McGilchrist, I. (2018). *Ways of attending: How our divided brain constructs the world*. Routledge.
- Morris, RJ (2006). *¿Cerebro izquierdo, cerebro derecho, cerebro completo? Un examen de la teoría de la lateralización del cerebro, los estilos de aprendizaje y las implicaciones para la educación*. St. Austell: Universidad de Cornualles.
- Oflaz, M. (2011). The effect of right and left brain dominance in language learning. *3rd World Conference on Educational Sciences - 2011*, 15, 1507-1513. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.320>
- Özgen, K., Tataroğlu, B., & Alkan, H. (2011). An examination of brain dominance and learning styles of pre-service mathematics teachers. *3rd World Conference on Educational Sciences - 2011*, 15, 743-750. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.176>
- Sperry, R. (1973). *Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres*. New York: Academic Press.
- Xi, J., Zhang, L., Shu, H., Zhang, Y., & Li, P. (2010). Categorical perception of lexical tones in Chinese revealed by mismatch negativity. *Neuroscience*, 170(1), 223-231. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2010.06.077>
- Yu, K., Chen, Y., Yin, S., Li, L., & Wang, R. (2022). The roles of pitch type and lexicality in the hemispheric lateralization for lexical tone processing: An ERP study. *International Journal of Psychophysiology*, 177, 83-91. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2022.05.001>
- Zhang, C., Pugh, K. R., Mencl, W. E., Molfese, P. J., Frost, S. J., Magnuson, J. S., Peng, G., & Wang, W. S.-Y. (2016). Functionally integrated neural processing of linguistic and talker information: An event-related fMRI and ERP study. *NeuroImage*, 124, 536-549. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.08.064>