

Estado de la publicación: El preprint ha sido publicado como artículo en una revista
DOI del artículo publicado: <https://doi.org/10.37135/chk.002.20.05>

DOMINANCIA CEREBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTO TOMÁS APÓSTOL

María Esther Mejía Lasso

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5720>

Enviado en: 2023-03-11

Postado en: 2023-03-13 (versión 1)

(AAAA-MM-DD)

Artículo de Investigación

DOMINANCIA CEREBRAL EN ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU DE LA UNIDAD EDUCATIVA SANTO TOMÁS APÓSTOL

CEREBRAL DOMINANCE IN FIRST YEAR BGU STUDENTS OF THE SANTO TOMAS APOSTOL EDUCATIONAL UNIT

María Esther Mejía Lasso¹, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1625-4788>

¹Universidad Nacional de Chimborazo, Educación, Riobamba, Ecuador, email: esther.mejia@unach.edu.ec

RESUMEN

La neurociencia integra varias disciplinas que analizan y explican el comportamiento humano y sus implicaciones para la educación, sobre todo en las condiciones donde el aprendizaje resulta más efectivo. La Dominancia Cerebral, concepto asociado a la Neurociencia, se concibe como la predisposición de los estudiantes a utilizar más las funciones de un hemisferio que las del otro para interactuar con el entorno, lo que afecta su personalidad, habilidades y aprendizaje. En este sentido, el presente estudio estableció los perfiles de Dominancia Cerebral de estudiantes de bachillerato y sus relaciones en el aprendizaje, con un enfoque positivista, sustentado en una investigación de campo de carácter descriptivo. Se conformaron como sujetos de investigación 180 estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Santo Tomás Apóstol de Riobamba, Ecuador. Se comprobó la preferencia en los cuadrantes A y C, predominio de la dominancia simple y relación significativa del cuadrante B con los cuadrantes A y D. Esta información ayudará a los docentes en su praxis, al permitirles repensar la educación y cambiar de una educación uniforme a otra basada en sus necesidades y particularidades.

PALABRAS CLAVE: Neurociencia, dominancia cerebral, modelo de Herrmann

ABSTRACT

Neuroscience integrates several disciplines that analyze and explain human behavior and its implications for education, especially in the most effective learning conditions. Brain Dominance, a concept associated with Neuroscience, is conceived as the predisposition of students to use the functions of one hemisphere more than those of the other to interact with the environment, which affects their personality, skills, and learning. In this regard, the present study established the Brain Dominance profiles of high school students and their relationships in learning, with a positivist approach, based on a descriptive field research. The research subjects were 180 first year high school students of the Santo Tomás Apóstol Educational Unit of Riobamba, Ecuador. Preference in quadrants A and C, predominance of simple dominance and significant relationship of quadrant B with quadrants A and D were verified. This information will help teachers in their praxis, allowing them to rethink education and change from a uniform education to another based on their needs and particularities.

KEY WORDS: Neuroscience, brain dominance, Herrmann model

Recibido: (23/11/2022)

Aceptado: (04/03/2023)

INTRODUCCIÓN

En una sociedad cambiante, la educación permite a los estudiantes adaptarse a las continuas transformaciones y a la evolución del conocimiento; así también al dinamismo del quehacer docente y a la formación de un nuevo ciudadano competente en todos los ámbitos. En este sentido,

el docente debe contar con herramientas teóricas, conceptuales y metodológicas que le permitan conocer a profundidad el medio y a sus estudiantes.

La Neurociencia ofrece explicaciones novedosas acerca de las condiciones que inciden en un aprendizaje más efectivo; proviene etimológicamente de la combinación de las palabras neuro, que significa nervio y ciencia, que se refiere al estudio científico del sistema nervioso. Es decir, “las neurociencias son el conjunto de disciplinas cuyo objetivo de investigación es el sistema nervioso, poniendo el acento en la actividad del cerebro y su relación con nuestros comportamientos” (Gago y Elgier 2018:476), desde tres perspectivas diferentes (Herrmann 1996; MacLean 1990; Sperry 1973), pero a la vez complementarias. Los estudios desarrollados desde la neurociencia han dado lugar a varios modelos de Dominancia Cerebral.

Para Goswami (2015), la neurociencia podría “transformar la educación, pues proporciona nuevos métodos para comprender el aprendizaje y el desarrollo cognitivo, sus mecanismos causales y una forma empírica de evaluar la eficacia de diferentes pedagogías” (97).

En este orden de ideas Román y Poenitz (2018) plantean:

La aplicación de la neurociencia al proceso de aprendizaje real en las aulas de nuestras escuelas supone la necesidad de identificar múltiples desafíos a los que nos enfrentamos, tanto desde el ámbito científico como desde el ámbito docente; ello nos permitirá pensar en estrategias comunes a todos los protagonistas involucrados en la creencia de que una revolución educativa es posible y necesaria en América Latina. (90)

La Dominancia Cerebral, relacionada con la Neurociencia, se conceptualiza como el predominio de uno o más cuadrantes cerebrales, al afrontar y resolver problemas o al desarrollar actividades de la vida diaria del estudiante.

Sperry (1973) señala que el hemisferio izquierdo se encarga del pensamiento lineal, analítico y racional, además de ser el responsable del lenguaje; mientras que el hemisferio derecho se ocupa del pensamiento conceptual, espacial y holístico, “asociado a la divergencia y creatividad” (Hernández, Vega y Barbera 2018:153).

García (2019) sostiene que en el modelo de Sperry se explica que:

En la mayoría de los individuos existe una predominancia de uno de los hemisferios cerebrales (por ejemplo, en las personas diestras predomina el hemisferio izquierdo y en las personas zurdas predomina el hemisferio derecho) y que atendiendo a esa predominancia es posible descubrir cuál es la forma en la que un individuo procesa la información, lo que le llevará a deducir cuál será la forma más rápida de que aprendan un tema determinado. (4)

Los estilos de pensamiento determinan la manera de percibir el mundo por el sujeto, la forma de relacionarse con él, de enfrentar problemas y proponer soluciones, una especie de personalidad cognitiva que se va formando desde el nacimiento y que, consolidada, permea las experiencias de descubrimiento e investigación. Dentro del contexto educativo, descubrir, conocer y potencializar los estilos de pensamiento de estudiantes ayuda al docente a establecer estrategias didácticas pertinentes, efectivas y afectivas, para “minimizar las dificultades de desequilibrio en el aula” (Feiler & Stabio 2018:24).

Por su parte, MacLean (1990) presenta un modelo del cerebro formado por tres elementos interrelacionados: cerebro reptiliano, sistema límbico y neocorteza, los que controlan la vida instintiva, emocional e intelectual, respectivamente. García (2019) en relación a este modelo considera que los docentes deben tener en cuenta que cada “estudiante experimenta el aprendizaje a diferentes niveles al mismo tiempo, incluyendo el nivel inconsciente, y que estos procesos están en permanente actividad; es decir, los tres cerebros influyen complementariamente en la actividad de aprendizaje”. (5)

En tanto, la teoría referida al Modelo de Cerebro Total de Herrmann se basa en:

1. Estudios previos sobre la dominancia cerebral de Sperry (1973) en la que cada hemisferio procesa información de forma distinta, por lo que tendrá distintos tipos de pensamientos vinculados a los cuadrantes.
2. En la teoría del cerebro triuno de MacLean (1990).
3. Los resultados de sus propias investigaciones.

En este sentido, Estrada *et al.* (2019), señalan que conocer el modelo ayudará a seleccionar las metodologías de enseñanza adecuadas para el contexto.

Herrmann (1996) replantea el problema de la dominancia cerebral a través de su teoría del cerebro total, donde diseña un modelo que integra la neocorteza (hemisferios derecho e izquierdo) con el sistema límbico, como una totalidad orgánica dividida en cuatro áreas o cuadrantes, a partir de cuyas interacciones se puede lograr un estudio más amplio y completo de la operatividad del cerebro y sus implicaciones para la creatividad y el aprendizaje.

Este modelo está inspirado en los conocimientos del funcionamiento cerebral y hace una analogía del cerebro humano con el globo terrestre con sus cuatro puntos cardinales. A partir de esta idea representa una esfera dividida en cuatro cuadrantes resultantes del entrecruzamiento de los hemisferios izquierdo y derecho del modelo Sperry y de los cerebros cortical y límbico del modelo MacLean.

Los cuatro estilos de pensamiento del Modelo de Cerebro Total son: (1) Lógico: analítico, matemático, técnico y solucionador de problemas; (2) Organizador: controlado, conservador, planificado, organizado y administrativo por naturaleza; (3) Comunicador: interpersonal, emocional, musical y espiritual y (4) Visionario: sintetizador, artístico, holístico e intuitivo.

Los cuatro cuadrantes representan formas distintas de operar, pensar, crear, aprender y, en suma, de convivir con el mundo. Sus resultados permiten reconocer los estilos individuales de trabajar, crear y aprender. La descripción del perfil característico de cada cuadrante, en atención a Álvarez, Arauco y Palomino (2020); Gardié (1994, 2001); Herrmann y Herrmann-Nehdi (2015); Perarnau y García (2016) y Villorín (2019) se indica a continuación:

1. Cuadrante A. Cortical Izquierdo (CI). Las estrategias de procesamiento de información que conforman este cuadrante constituyen la referencia básica de la enseñanza escolar, la formación científica y la capacitación profesional en numerosas especialidades. Asociadas con el rigor de pensamiento analítico y cuantitativo (uso generalizado en el aprendizaje y trabajo científico y técnico), la reflexión crítica (examen de fortalezas y debilidades de ideas y propuestas), formulación teórica (base para fundamental del avance incesante del conocimiento humano), las relaciones lógicas (que impregnan y permiten explicar gran parte de la realidad) y la visión realista (apoyada en datos de la experiencia y la intervención controlada del quehacer humano).

2. Cuadrante B. Límbico Izquierdo (LI). Por su naturaleza, las estrategias que conforman el cuadrante B pueden ser definidas como operacionales: están dirigidas a la ejecución de acciones, son previamente diseñadas para el manejo de situaciones relacionadas con el funcionamiento de individuos y organizaciones. En él no hay espacio para la reflexión crítica ni para la búsqueda de alternativas distintas de las pautadas por la tradición o la planificación normativa. Más que procesar pensamientos o ideas con visión estratégica, lo importante es administrar recursos, establecer prioridades, hacer seguimiento de los procedimientos en marcha, supervisar desempeños y evaluar resultados, con la mira puesta en el cumplimiento de metas, con la mayor eficacia y calidad.

3. Cuadrante C. Límbico Derecho (LD). Eminentemente comunicativo y expresivo, representa una visión dirigida más hacia fuera que hacia adentro del individuo, con clara tendencia a involucrarse en relaciones interpersonales de cooperación y amistad y en proyectos comunitarios de asistencia y orientación social.

4. Cuadrante D. Cortical Derecho (CD). Debido a que las estrategias o procesamientos de información que lleva a cabo han sido tradicionalmente subvalorados, en parte por el tratamiento privilegiado al cerebro izquierdo en detrimento del derecho, que Perarnau y García (2016) lo consideran “el cuadrante de la creatividad” (98); de igual manera que Álvarez, Arauco y Palomino (2020), le asignan el mismo rol al hemisferio derecho, exagerando realmente el rol de ambos en el proceso creativo, del cual son ellos elementos indispensables. El cuadrante D es el disparador de situaciones novedosas, no convencionales, originadas conscientemente por medio de la imaginación o de manera no consciente mediante el brote de chispazos de inspiración intuitiva.

A partir del modelo de Herrmann se deducen tres implicaciones principales para la educación:

En primer lugar, podría ser utilizado como criterio para diseñar e instrumentar políticas de selección de estudiantes para la carrera de formación docente, permitiendo admitir alumnos mejores dotados para el estudio y desarrollo de la profesión de educador. En segundo lugar, como criterio para la administración del currículo en la carrera de formación docente, permitiendo formar teórica y metodológicamente en este campo, a los estudiantes de formación docente y en tercer lugar, como criterio para fundamentar programas de entrenamiento de docentes en servicio; así los educadores se capacitarían para orientar el diseño y la práctica instruccional, de acuerdo con los postulados de este modelo, lo cual contribuiría a mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje. (Ruíz 1996:105)

Estos modelos posibilitan al docente descubrir estilos de aprendizaje y procesos cognitivos, así como ampliar horizontes conceptuales metodológicos y didácticos. Estrada *et al.* (2019) señalan que los docentes como facilitadores de los procesos pedagógicos deben desarrollar múltiples estrategias basadas en los modelos o teorías para el aprendizaje, que faciliten la construcción del su conocimiento y el desarrollo de su potencialidad.

La dominancia cerebral de los estudiantes indica su forma de pensar y estilos de desempeño, aspecto útil para la toma de decisiones y para ofrecer experiencias únicas y positivas de aprendizaje, atendiendo a la diversidad de las diferencias para alcanzar la equidad. Es decir, “la dominancia cerebral en sus diferentes estilos de pensamiento influye en la forma de enseñar y la forma en que nuestros estudiantes aprenden” (Álvarez, Arauco y Palomino 2020:209).

El conocimiento de la dominancia cerebral conforma la base para el diseño de estrategias pedagógicas eficaces en función de la orientación vocacional estudiantil y la mejora de la calidad educativa, el rendimiento y el desempeño académico. Álvarez, Arauco y Palomino (2020) argumentan que una vez conocidas las formas de pensar se abre un abanico de posibilidades para desarrollar la comunicación, la resolución de problemas, el liderazgo y la toma de decisiones.

La presente investigación persigue establecer el perfil de dominancia cerebral y comprobar si existe relación o independencia estadísticamente significativa entre los cuadrantes cerebrales en estudiantes de primer año del Bachillerato General Unificado (BGU) de la Unidad Educativa Santo Tomas Apóstol de Riobamba, Ecuador (USTAR).

METODOLOGÍA

A través de un enfoque cuantitativo se enfatiza en la medición objetiva de los hechos sociales, opiniones o actitudes individuales, demostración de la causalidad y la generalización de la información. Los datos fueron recogidos estructurada y sistemáticamente y su análisis se hizo de manera estadística con el fin de cuantificar la realidad social, las relaciones causales y su intensidad.

El estudio se concibió como una investigación de campo, pues la información fue proporcionada de forma directa por los estudiantes, los cuales completaron el instrumento voluntariamente. Tomando en cuenta el problema se recogieron datos relacionados con los cuadrantes A, B, C y D del Modelo Total de Herrmann, para establecer la dominancia cerebral de los estudiantes de primer año del BGU USTAR. Adicionalmente se estableció la relación entre los cuadrantes; en este sentido la investigación se puede catalogar como descriptiva, pues analizó la manifestación de un fenómeno y sus componentes y detalló el fenómeno estudiado a través de la medición de uno o más de sus atributos.

Para seleccionar la muestra no probabilística de tipo intencional -180 estudiantes de primer año BGU del UESTAR durante el periodo escolar 2021-2022- se consideró la facilidad de acceso para aplicar el instrumento.

Una vez revisada la literatura asociada a la estimación de dominancia cerebral, se seleccionó el Instrumento de Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral (DIDC) de Gardié (2001), que determina el valor de los cuatro cuadrantes del modelo de procesamiento de información de Herrmann, y en consecuencia el grado de dominancia de cada uno de ellos.

El instrumento consta de 48 ítems, agrupados en 4 secciones:

- Sección I: escala de 20 ítems con cinco opciones referidas a actividades del trabajo y la vida diaria, que van desde Completo Desacuerdo hasta Completo de Acuerdo, con puntuaciones de 1 a 5 en cada ítem. En un recuadro se suman los puntajes obtenidos en los ítems correspondientes a los cuatro cuadrantes, con el fin de facilitar luego la corrección del instrumento. Máximo puntaje para cada cuadrante: $5 \times 5 = 25$.
- Sección II: presenta 8 ítems referidos a conductas, actitudes y creencias propias de la personalidad. De estos se deben seleccionar 4, se asignan 4 puntos a cada cuadrante al ser seleccionado. Los ítems se distribuyen así: 21-C, 22-D, 23-B, 24-A, 25-B, 26-D, 27-A y 28-C.
- Sección III: presenta 8 ítems que representan temas o aspectos de gran interés para el bienestar y mejor calidad de vida de la sociedad. De estos se deben seleccionar 4, se asignan 4 puntos a cada cuadrante al ser seleccionado. Los ítems se distribuyen así: 29-B, 30-C, 31-D, 32-B, 33-A, 34-C, 35-A y 36-D.
- Sección IV: en el esquema se usan ahora 6 pares de adjetivos, de los cuales debe tomar uno en cada caso, aquel de los dos que mejor describe su personalidad, se asignan 3 puntos a cada cuadrante al ser seleccionado. Los ítems se distribuyen así: 37-A, 38-B, 39-C, 40-A, 41-A, 42-D, 43-B, 44-C, 45-B, 46-D, 47-C y 48-D.

Los puntajes obtenidos por cada cuadrante tienen un tope de 50 puntos, para el procesamiento más cómodo de los resultados, dichos puntajes son multiplicados finalmente por 2, de manera que el puntaje máximo es de 100 puntos para cada cuadrante. Para cada cuadrante los puntajes se interpretan de la siguiente manera <33, terciaria, rechazo baja (perfil 3); de 34 a 66 secundaria, ni rechazo ni preferencia (perfil 2) y de 67 a 100, primaria (perfil 1).

Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), el instrumento a utilizar en investigaciones cuantitativas debe ser válido y confiable. La validez se refiere al grado en que un instrumento mide realmente la variable, mientras que la confiabilidad a la estabilidad o consistencia de los resultados. Diversos procedimientos calculan la confiabilidad de un instrumento de medición mediante fórmulas que producen coeficientes de confiabilidad que oscilan entre 1 y 0. Un coeficiente de valor 0 significa confiabilidad nula y valor 1 confiabilidad total, mientras más se acerque a 0 hay mayor error, mientras más se acerque a 1 menor error.

El instrumento de DIDC fue previamente validado y su confiabilidad fue establecida por el propio autor y otros investigadores como Álvarez, Arauco y Palomino (2020); Gardié (1998, 2000 y 2001); Herrera *et al.* (2019); Ruíz *et al.* (1994) y Villorín (2019). Gardié (1998) reporta los siguientes valores de confiabilidad por cuadrantes: A (0,73), B (0,45), C (0,44) y D (0,54).

Una vez expuesto el propósito de la investigación al personal directivo, representantes y estudiantes, y asegurando la confidencialidad de la información, así como su uso exclusivo para fines académicos, se obtuvo el consentimiento para aplicar el instrumento a los estudiantes, proceso efectuado en un encuentro por paralelo (4 paralelos), cada uno con una duración de 80 minutos, que corresponde a dos horas académicas.

Para procesar los datos se utilizó estadística descriptiva a la variable dominancia cerebral; una vez recopilados se organizaron para analizarse en atención al objetivo y se elaboraron tablas para la presentación de los resultados. Para establecer la correspondencia entre los cuadrantes se aplicó la correlación de Pearson, regla de decisión que establece: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0 , teniendo presente que el nivel de significancia que se establece en Ciencias Sociales y en Psicología normalmente es 0,05.

El procedimiento para llevar a cabo la investigación estuvo conformado por tres fases, con sus respectivos pasos:

1. Revisión de la literatura.
 - a) Exploración de diversas fuentes bibliográficas (libros, diccionarios y trabajos de investigación, también fuentes audiovisuales y electrónicas), posteriormente examen preliminar de las fuentes, lectura exploratoria del material y lectura analítica con el fin de evaluarlas y considerar su validez.

- b) Contextualización y delimitación de la problemática. Descripción de la dificultad o necesidad y el contexto en que surge el problema; recolección de información relativa al problema y planteamiento del problema.
 - c) Diseño de la investigación. Selección y descripción de la metodología a utilizar y su justificación en atención al tema de estudio y paradigma adoptado.
2. Selección y aplicación del instrumento.
- a) Selección de la técnica e instrumento. Elección y descripción de la técnica e instrumento que permitió obtener la información relevante del objeto de estudio.
 - b) Aplicación del instrumento. La escala fue contestada en forma individual, sin límite de tiempo; se dieron las instrucciones sugeridas en la escala, además se aclaró que no existían respuestas correctas o incorrectas, ni buenas o malas.
3. Análisis de resultados.
- a) Ordenamiento. Para la obtención de la dominancia cerebral de los estudiantes se emplearon los criterios de evaluación de la respectiva escala, se codificó y tabuló de manera diferencial por paralelos.
 - b) Estudio estadístico. Se determinaron distintos estadísticos a objeto de analizar detalladamente los resultados del instrumento aplicado a la muestra estudiada.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DOMINANCIA CEREBRAL DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU

La dominancia alude al predominio o preferencia de una cosa sobre otra, para la variable Dominancia Cerebral se asumió la posición de Herrmann (1996), para el cual el término dominancia incluye no solo la preferencia por el modo de funcionamiento característico del hemisferio izquierdo o derecho de la neocorteza, sino también la preferencia por el modo de funcionamiento característico del hemisferio izquierdo o derecho. El procesamiento de los datos se realizó considerando el Modelo de Herrmann y la Escala DIDC de Gardié, ambos utilizan la nomenclatura de los cuadrantes, las Clases y Tipos de Dominancia.

En relación con el tipo de dominancia es oportuno señalar lo expresado por Yarlequé *et al.* (2018), al indicar que en varios estudios con muestras grandes aproximadamente un 25,1 % presenta dominancia simple; un 16,5 % dominancia doble; un 10,2 % dominancia triple y un 5,2 % de la muestra tiene un cerebro en los que los cuatro cuadrantes son dominantes.

PERFILES, TIPOS DE DOMINANCIA Y DOMINANCIA POR CUADRANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU PARALELO A

Tabla 1: Perfiles, tipos de dominancia y dominancia por cuadrantes, estudiantes de primer año BGU Paralelo A

Perfiles Resultantes A-B-C-D	Tipo de dominancia	Descripción de la Dominancia en los cuadrantes:	f	%	f	%
1-2-2-2	Simple	Primaria en A, secundaria en B, C y D.	2	4,3	16	34,7
2-1-2-2	Simple	Primaria en B, secundaria en A, C y D.	2	4,3		
2-2-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A, B y D.	7	15,2		
2-2-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A, B y C.	5	10,9		
1-2-1-2	Doble	Primaria en A y C, secundaria en B y D.	5	10,9	10	21,9
1-2-2-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y C.	1	2,2		
2-1-2-1	Doble	Primaria en B y D, secundaria en A y C.	1	2,2		
2-1-1-2	Doble	Primaria en B y C, secundaria en A y D.	1	2,2		
1-1-2-2	Doble	Primaria en A y B, secundaria en C y D.	1	2,2		
2-2-1-1	Doble	Primaria en C y D, secundaria en A y B.	1	2,2		
1-1-1-2	Triple	Primaria en A, B y C, secundaria en D.	4	8,6	5	10,8
2-1-1-1	Triple	Primaria en B, C y D, secundaria en A.	1	2,2		
2-2-2-2	No tiene	Secundaria en todos los cuadrantes.	13	28,2	15	32,6
2-3-2-2	No tiene	Secundaria en A, C y D, terciaria o baja en B.	1	2,2		
2-2-2-3	No tiene	Secundaria en A, B y C, terciaria o baja en D.	1	2,2		
TOTAL			46	100,0	46	100%
DOMINANCIA POR CUADRANTES						
Cuadrantes	f	%	Secuencia Completa			
A. Cortical izquierdo	13	28,3	C>A>B>D			
B. Límbico izquierdo	10	21,7				
C. Límbico derecho	19	41,3				
D. Cortical derecho	9	19,6				

La tabla 1 muestra los perfiles de los estudiantes de primer año de BGU, paralelo A; se puede observar que el perfil 2-2-2-2 alcanzó el mayor porcentaje de frecuencia (28,2 %); seguido del perfil 2-2-1-2 con un porcentaje representativo del 15,2 %; los perfiles 2-2-2-1 y 1-2-1-2 con un porcentaje de 10,9 %; el perfil 1-1-1-2 con un porcentaje del 8,6 %; los perfiles 1-2-2-2 y 2-1-2-2 con un porcentaje del 4,3 % y los perfiles 1-2-2-1, 2-1-2-1, 2-1-1-2, 1-1-2-2, 2-2-1-1, 2-1-1-1, 2-3-2-2 y 2-2-2-3 con un porcentaje del 2,2 %, respectivamente.

Con respecto a los tipos de dominancia, el 34,7 % son de tipo simple, es decir, su estilo de pensamiento está enmarcado en uno de los cuatro cuadrantes; el 21,9 % son de tipo doble, es decir, su estilo de pensamiento es múltiple, presentan más de una preferencia primaria. El 10,8 % son de tipo triple, o sea, su estilo de pensamiento es múltiple, ubicado en los cuadrantes A, B y C (1-1-1-2), B, C y D (2-1-1-1), el 32,6 % presenta dominancia secundaria en los cuadrantes A, B, C y D (2-2-2-2) y terciaria (2-3-2-2), (2-2-2-3).

En relación con la dominancia por cuadrantes se tienen los siguientes porcentajes: el 41,3 % en el cuadrante C. (LD), el 28,2 % en el cuadrante A. (CI), el 21,7 % en el cuadrante B. (LI), y el 19,6

% en el cuadrante D. (CD). La secuencia completa en orden decreciente es $C > A > B > D$, se puede observar la mayor preferencia por el cuadrante C (Límbico Derecho con un 41,3 %).

Un porcentaje significativo (41,3 %) de los estudiantes presenta dominancia en el Cuadrante C. (LD), compatible con las acciones de participar, expresarse, considerar a sus compañeros, desarrollar la intuición y percepción. Al respecto y en correspondencia con Gardié (2000), los estudiantes con dominancia en este cuadrante tienen alta motivación, responden a componentes afectivos y emocionales, características importantes para alcanzar un aprendizaje activo.

El más bajo porcentaje se observa en el cuadrante D. Cortical Derecho (19,6 %), lo que indica escaso pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico. Resulta importante que el docente considere en su praxis estrategias didácticas innovadoras para desarrollar este cuadrante, brindando al estudiante la oportunidad de “potenciar el uso integral de su cerebro en el desarrollo de habilidades cognitivas y afectivas en el proceso de aprendizaje” (Villorín 2019:44).

PERFILES, TIPOS DE DOMINANCIA Y DOMINANCIA POR CUADRANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU PARALELO B

Tabla 2: Perfiles, tipos de dominancia y dominancia por cuadrantes, estudiantes de primer año BGU Paralelo B

Perfiles Resultantes A-B-C-D	Tipo de dominancia	Descripción de la Dominancia en los cuadrantes:	f	%	f	%
2-2-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A, B y D.	2	4,7	9	21%
2-2-2-1	simple	Primaria en D, secundaria en A, B y C.	3	7,0		
1-2-2-2	Simple	Primaria en A, secundaria en B, C y D.	4	9,3		
1-1-2-2	Doble	Primaria en A y B, secundaria en C y D.	4	9,3	12	27,9%
1-2-1-2	Doble	Primaria en A y C, secundaria en B y D.	3	7,0		
1-2-2-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y C.	2	4,7		
1-2-3-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y Terciaria o baja en C.	1	2,3		
2-2-1-1	Doble	Primaria en C y D, secundaria en A y B.	1	2,3		
2-1-1-2	Doble	Primaria en B y C, secundaria en A y D.	1	2,3	6	14%
2-1-1-1	Triple	Primaria en B, C y D, secundaria en A.	2	4,7		
1-1-2-1	Triple	Primaria en A, B y D, secundaria en C.	1	2,3		
1-1-1-2	Triple	Primaria en A, B y C, secundaria en D.	3	7,0	16	37,1%
2-3-2-3	No tiene	Secundaria en A y C, terciaria o baja en B y D.	1	2,3		
2-2-2-2	No tiene	Secundaria en todos los cuadrantes	13	30,2		
3-3-2-2	No tiene	Secundaria en C y D, terciaria o baja en A y B.	1	2,3		
2-3-2-2	No tiene	Secundaria en A, C y D, terciaria o baja en B.	1	2,3		
TOTAL			43	100	43	100%
DOMINANCIA POR CUADRANTES						
Cuadrantes	f	%	Secuencia Completa			
A. Cortical izquierdo	18	41,9	$A > C > B > D$			
B. Límbico izquierdo	11	25,6				
C. Límbico derecho	12	27,9				
D. Cortical derecho	10	23,3				

La tabla 2 muestra los perfiles de los estudiantes de primer año BGU, paralelo B, donde se puede observar que el perfil 2-2-2-2 alcanzó el mayor porcentaje de frecuencia (30,2 %), seguido de los perfiles 1-2-2-2 y 1-1-2-2 con un 9,3 % cada uno, en tanto que los perfiles 2-2-2-1, 1-2-1-2 y 1-1-1-2 alcanzaron un 7,0 %, los perfiles 2-2-1-2, 1-2-2-1 y 2-1-1-1 un 4,7 % y los perfiles 1-2-3-1, 2-2-1-1, 2-1-1-2, 1-1-2-1 y 2-3-2-3 un 2,3 %, respectivamente.

Estos resultados coinciden con los de investigadores peruanos (Yarlequé *et al.* 2018), donde la frecuencia más elevada se encuentra en el perfil 2-2-2-2; se concluye que no tienen un cuadrante que predomine.

En consideración a los tipos de dominancia, el 21 % son de tipo simple, es decir, su estilo de pensamiento está enmarcado en uno de los cuatro cuadrantes; el 27,9 % son de tipo doble, es decir, su estilo de pensamiento es múltiple, presentan más de una preferencia primaria, el 14 % son de tipo triple, es decir, su estilo de pensamiento es múltiple, ubicados en los cuadrantes A, B y C (1-1-1-2), B, C y D (2-1-1-1) y A, B y D (1-1-2-1), estos resultados difieren a los presentados por Yarlequé *et al.* (2018), quienes revelan que ningún estudiante presenta dominancia triple; el 37,1 % presenta dominancia secundaria en los cuadrantes A, B, C y D (2-2-2-2), secundaria y terciaria en los cuadrantes A y C (2-3-2-3) y en C y D (3-3-2-2).

En cuanto a la dominancia por cuadrantes de los estudiantes de primer año B, se tienen los siguientes porcentajes de dominancia: el 41,9 % en el cuadrante A. (CI), el 27,9 % en el cuadrante C. (LD), el 25,6 % en el cuadrante B. (LI), y el 23,3 % en el cuadrante D. (CD). La secuencia completa en orden decreciente es A>C>B>D, se puede observar la mayor preferencia por el cuadrante A (Cortical izquierdo con un 41,9 %).

Un porcentaje significativo (41,9) de los estudiantes presenta dominancia en el Cuadrante A. (CI), compatible con las actividades de analizar, resolver problemas, seleccionar lo más importante y esencial. En ocasiones los estudiantes que presentan esta dominancia parecen desconectados y en otras realizan observaciones elocuentes e impactantes.

En correspondencia con Mendieta y Briones (2017), los estudiantes que presentan dominio en este cuadrante son fríos, distantes, con voz elaborada, intelectualmente brillantes, capaces de evaluar y criticar, irónicos, competitivos e individualistas. Entre los procesos cognitivos que desarrollan están: el análisis, razonamiento, lógica, rigor y claridad; las competencias que poseen son la abstracción y resolución de problemas.

El porcentaje más bajo se observa en el cuadrante D. Cortical Derecho (23,3 %), lo que indica, de acuerdo con Álvarez, Arauco y Palomino (2020) un escaso sentido del humor y originalidad, falta de independencia y tendencia a las discusiones, lo que coincide con Montilla (2019), al señalar que al estudiante con insuficiente dominio de este cuadrante le falta organización, espíritu de grupo, claridad, muestra una personalidad distraída, desordenada, poco cuidadosa, no le gusta participar de situaciones en donde tenga que desarrollar su creatividad e imaginación.

PERFILES, TIPOS DE DOMINANCIA Y DOMINANCIA POR CUADRANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU PARALELO C

Tabla 3: Perfiles, tipos de dominancia y dominancia por cuadrantes de los estudiantes de primer año BGU Paralelo C

Perfiles Resultantes A-B-C-D	Tipo de dominancia	Descripción de la Dominancia en los cuadrantes:	f	%	f	%
2-1-3-2	Simple	Primaria en B, secundaria en A y D, terciaria o baja en C.	1	2,04	20	40,82%
2-3-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A y D, terciaria o baja en B.	1	2,04		
2-2-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A, B y C.	5	10,20		
2-1-2-2	simple	Primaria en B, secundaria en A, C y D.	3	6,12		
1-2-2-2	Simple	Primaria en A, secundaria en B, C y D.	2	4,08		
2-2-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A, B y D.	8	16,34		
1-1-3-2	Doble	Primaria en A y B, secundaria en D y terciaria o baja en C.	1	2,04	15	30,61%
2-1-1-2	Doble	Primaria en B y C, secundaria en A y D.	3	6,12		
1-2-2-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y C.	1	2,04		
2-1-2-1	Doble	Primaria en B y D, secundaria en A y C.	2	4,08		
1-2-1-2	Doble	Primaria en A y C, secundaria en B y D.	3	6,12		
2-2-1-1	Doble	Primaria en C y D, secundaria en A y B.	1	2,04		
1-1-2-2	doble	Primaria en A y B, secundaria en C y D.	4	8,17	2	4,08%
1-1-1-2	Triple	Primaria en A, B y C, secundaria en D.	1	2,04		
1-1-2-1	Triple	Primaria en A, B y D, secundaria en C.	1	2,04		
1-1-1-1	Total	Primaria en todos los cuadrantes	1	2,04	1	2,04%
2-2-2-2	No tiene	Secundaria en todos los cuadrantes.	11	22,45	11	22,45%
TOTAL			49	100	49	100%
DOMINANCIA POR CUADRANTES						
Cuadrantes	f	%	Secuencia Completa			
A. Cortical izquierdo	14	28,6	C>B>A>D			
B. Limbico izquierdo	17	34,7				
C. Limbico derecho	18	36,7				
D. Cortical derecho	11	22,4				

La tabla 3 ilustra los perfiles de los estudiantes de primer año BGU, paralelo C, donde se puede observar que el perfil 2-2-2-2 alcanzó el mayor porcentaje de frecuencia (22,45), seguido del perfil 2-2-1-2 con una frecuencia de 16,34 %, el perfil 2-2-2-1 con un 10,20 %, el perfil 1-1-2-2 con un 8,17 %, los perfiles 2-1-2-2, 2-1-1-2 y 1-2-1-2 con un 6,12 %, los perfiles 1-2-2-2 y 2-1-2-1 con un 4,08 %, los perfiles 2-1-3-2, 2-3-1-2, 1-1-3-2, 1-2-2-1, 2-2-1-1, 1-1-1-2, 1-1-2-1 y 1-1-1-1 con un 2,04 %, respectivamente.

Sobre los tipos de dominancia, el 40,82 % son de tipo simple, el 30,61 % son de tipo doble, el 4,08 % de tipo triple, el 2,04 % tipo de dominancia total y el 22,45 % no presenta dominancia alguna. Referente a la dominancia por cuadrantes se presentan los siguientes porcentajes: el 36,7 % en el cuadrante C. (LD); el 28,6 % en el cuadrante A. (CI); el 34,7 % en el cuadrante B. (LI) y el 22,4 % en el cuadrante D. (CD). La secuencia completa en orden decreciente es C>B>A>D. Se puede observar la mayor preferencia por el cuadrante C. Límbico derecho (36,7 %).

Como puede observarse, el 36,7 % de los estudiantes de primer año C presentan dominancia en el Cuadrante C. (LD), compatible con el desempeño estudiantil, es decir, si el profesor es de su agrado el estudiante trabaja a gusto; sin embargo, se desconcentra con facilidad, se bloquea

fácilmente y limita su aprendizaje, le agradan algunas asignaturas, las excursiones, paseos y todas las actividades que no se parezcan a clases.

El estudiante que presenta dominancia en el Cuadrante C. (LD), en correspondencia con Villorín (2019) se caracteriza por ser sentimental, interpersonal, emocional y humanístico.

PERFILES, TIPOS DE DOMINANCIA Y DOMINANCIA POR CUADRANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU PARALELO D

Tabla 4: Perfiles, tipos de dominancia y dominancia por cuadrantes de los estudiantes de primer año BGU Paralelo D

Perfiles Resultantes A-B-C-D	Tipo de Dominancia	Descripción de la Dominancia en los cuadrantes:	f	%	f	%
2-1-3-2	Simple	Primaria en B, secundaria en A y D, terciaria o baja en C.	1	2,4	14	33,3%
2-2-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A, B y D.	4	9,5		
2-3-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A y C, terciaria o baja en B.	1	2,4		
1-2-2-2	Simple	Primaria en A, secundaria en B, C y D.	4	9,5		
2-2-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A, B y C.	3	7,1		
2-1-2-2	Simple	Primaria en B, secundaria en A, C y D.	1	2,4		
2-1-1-2	Doble	Primaria en B y C, secundaria en A y D.	4	9,5	14	33,3%
2-1-2-1	Doble	Primaria en B y D, secundaria en A y C.	3	7,1		
1-2-1-2	Doble	Primaria en A y C, secundaria en B y D.	5	11,9		
1-1-2-2	Doble	Primaria A y B, secundaria en C y D.	1	2,4		
2-2-1-1	Doble	Primaria en C y D, secundaria en A y B.	1	2,4		
2-1-1-1	Triple	Primaria en B, C y D, secundaria en A.	1	2,4	2	4,8%
1-2-1-1	Triple	Primaria en A, C y D, secundaria en B.	1	2,4		
1-1-1-1	Total	Primaria en todas.	1	2,4	1	2,4%
2-2-2-3	No tiene	Secundaria en A, B y C, terciaria o baja en D	1	2,4	11	26,2%
3-2-2-2	No tiene	Secundaria en B, C y D, terciaria o baja en A	1	2,4		
2-2-2-2	No tiene	Secundaria en todos los cuadrantes.	8	19,0		
3-3-2-2	No tiene	Secundaria en C y D, terciaria o baja en A y B	1	2,4		
TOTAL			42	100	42	100%
DOMINANCIA POR CUADRANTES						
Cuadrantes	f	%	Secuencia Completa			
A. Cortical izquierdo	12	28,6	C>A=B>D			
B. Límbico izquierdo	12	28,6				
C. Límbico derecho	17	40,5				
D. Cortical derecho	11	26,2				

La tabla 4 muestra los perfiles de los estudiantes de primer año BGU, paralelo D, donde se puede observar que el perfil 2-2-2-2 alcanzó el mayor porcentaje de frecuencia (19,0), seguido del perfil 1-2-1-2 con una frecuencia de 11,9 %; los perfiles 2-2-1-2, 1-2-2-2 y 2-1-1-2 con 9,5 % cada uno,

los perfiles 2-2-2-1 y 2-1-2-1 con un porcentaje del 7,1 %, los perfiles 2-1-3-2, 2-3-2-1, 2-1-2-2, 1-1-2-2, 2-2-1-1, 2-1-1-1, 1-2-1-1, 1-1-1-1, 2-2-2-3 y 3-2-2-2 con un 2,4 %, respectivamente.

Respecto a los tipos de dominancia que presentan los estudiantes de primer año D: el 33,3 % son de tipo simple, el 33,3 % de tipo doble, el 4,8 % de tipo triple, el 2,4 % tipo de dominancia total y el 26,2 % no presenta dominancia.

En referencia a la dominancia por cuadrantes se presentan los siguientes porcentajes: el 40,5 % en el cuadrante C. (LD); el 28,6 % en el cuadrante A. (CI); el 28,6 % en el cuadrante B. (LI); y el 26,2 % en el cuadrante D. (CD). La secuencia completa en orden decreciente es $C > A = B > D$. Se puede observar la mayor preferencia por el cuadrante C. Límbico derecho (40,5 %).

Como puede observarse, el 40,5 % de los estudiantes de primer año D presentan dominancia en el Cuadrante C. (LD), en correspondencia con Herrmann y Herrmann-Nehdi (2015), el estudiante con este tipo de dominancia es muy participativo y perceptivo, aprende a través de escucha activa; sin embargo, puede ser inestable e indisciplinado.

El porcentaje más bajo se observa en el cuadrante D. Cortical derecho (26,2 %), lo que indica, de acuerdo con Álvarez, Arauco y Palomino (2020), escaso sentido del humor y originalidad, falta de independencia, poco arriesgados y tienden a las discusiones.

PERFILES, TIPOS DE DOMINANCIA Y DOMINANCIA POR CUADRANTES DE LOS ESTUDIANTES DE PRIMER AÑO BGU

Tabla 5: Perfiles, tipos de dominancia y dominancia por cuadrantes de los estudiantes de primer año BGU

Perfiles Resultantes A-B-C-D	Tipo de dominancia	Descripción de la Dominancia en los cuadrantes:	f	%	f	%		
1-2-2-2	Simple	Primaria en A, secundaria en B, C y D.	12	6,7	59	32,8%		
2-1-2-2	simple	Primaria en B, secundaria en A, C y D.	6	3,3				
2-1-3-2	Simple	Primaria en B, secundaria en A y D, terciaria o baja en C.	2	1,1				
2-2-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A, B y D.	21	11,7				
2-3-1-2	Simple	Primaria en C, secundaria en A y D, terciaria o baja en B.	1	0,6				
2-2-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A, B y C.	16	8,9				
2-3-2-1	Simple	Primaria en D, secundaria en A y C, terciaria o baja en B.	1	0,6				
1-1-2-2	Doble	Primaria en A y B, secundaria en C y D.	10	5,6	51	28,3%		
1-1-3-2	Doble	Primaria en A y B, secundaria en D y terciaria o baja en C.	1	0,6				
2-1-1-2	Doble	Primaria en B y C, secundaria en A y D.	9	5,0				
1-2-1-2	Doble	Primaria en A y C, secundaria en B y D.	16	8,9				
1-2-2-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y C.	4	2,2				
1-2-3-1	Doble	Primaria en A y D, secundaria en B y Terciaria o baja en C.	1	0,6				
2-2-1-1	Doble	Primaria en C y D, secundaria en A y B.	4	2,2				
2-1-2-1	Doble	Primaria en B y D, secundaria en A y C.	6	3,3				
1-1-1-2	Triple	Primaria en A, B y C, secundaria en D.	8	4,4			15	8,3%
2-1-1-1	Triple	Primaria en B, C y D, secundaria en A.	4	2,2				
1-1-2-1	Triple	Primaria en A, B y D, secundaria en C.	2	1,1				
1-2-1-1	Triple	Primaria en A, C y D, secundaria en B.	1	0,6				
1-1-1-1	Total	Primaria en todos los cuadrantes	2	1,1	2	1,1		
2-2-2-2	No tiene	Secundaria en todos los cuadrantes	45	25,0	53	29,4%		
2-2-2-3	No tiene	Secundaria en A, B y C, terciaria o baja en D	2	1,1				
2-3-2-3	No tiene	Secundaria en A y C, terciaria o baja en B y D.	1	0,6				
3-3-2-2	No tiene	Secundaria en C y D, terciaria o baja en A y B.	2	1,1				
2-3-2-2	No tiene	Secundaria en A, C y D, terciaria o baja en B.	2	1,1				
3-2-2-2	No tiene	Secundaria en B, C y D, terciaria o baja en A	1	0,6				
TOTAL			180	100			180	100%
DOMINANCIA POR CUADRANTES								
Cuadrantes	f	%	Secuencia Completa					
A. Cortical izquierdo	57	31,7	C>A>B>D					
B. Límbico izquierdo	50	27,8						
C. Límbico derecho	66	36,7						
D. Cortical derecho	38	21,1						

En relación con los resultados que se muestran en la tabla 5, con respecto a los perfiles resultantes de los estudiantes de primer año BGU, se destaca que el perfil 2-2-2-2 alcanzó el mayor porcentaje de frecuencia en este grupo (25 %), seguido del perfil 2-2-1-2 (11,7 %), los perfiles 2-2-2-1 y 1-2-1-2 (8,9 %), el perfil 1-2-2-2 (6,7 %), el perfil 1-1-2-2 (5,6 %), el perfil 2-1-1-2 (5,0 %); el perfil 1-1-1-2 (4,4 %); los perfiles 2-1-2-2 y 2-1-2-1 (3,3 %); los perfiles 1-2-2-1, 2-2-1-1, 2-1-1-1 (2,2 %); los perfiles 2-1-3-2, 1-1-2-1, 1-1-1-1, 2-2-2-3, 3-3-2-2 y 2-3-2-2 (1,1 %); los perfiles 2-3-1-2, 2-3-2-1, 1-1-3-2, 1-2-3-1, 1-2-1-1, 2-3-2-3 y 3-2-2-2 (0,6 %), respectivamente.

Con respecto a los tipos de dominancia del grupo el 32,8 % son de tipo simple, es decir, su estilo de pensamiento está enmarcado en uno de los cuatro cuadrantes; los estudiantes que presentan este tipo de dominancia se distinguen porque tienen menos conflictos internos y suelen tomar decisiones armónicas y predecibles; sin embargo, su capacidad para relacionarse es reducida y presentan poca creatividad.

Los estudiantes con dominancia simple en el cuadrante A (1-2-2-2) cortical izquierdo, desarrollan habilidades para analizar, resolver problemas de manera lógica y calcular los riesgos; para ellos los razonamientos son más importantes que la intuición, sin embargo, presentan otras características como “la arrogancia, muchas veces son fríos y distantes, inteligentes, irónicos, buenos para criticar y evaluar, competitivos e individualistas, aprenden analizando, razonando,

usando la lógica; les gustan las clases argumentadas, apoyadas en hechos” (Álvarez, Arauco y Palomino 2020: 212)

En tanto, los estudiantes con dominancia simple en el cuadrante B (2-1-2-2 y 2-1-3-2) límbico izquierdo presentan características como la planificación, la organización y la revisión detallada de todo, en la realización de sus tareas son consecuentes, dedicados y enfocados hasta terminarlas. Para adquirir el aprendizaje es necesario que estén organizados y estructurados; de esta forma pueden mejorar sus habilidades y destrezas a través del trabajo y la práctica. Sin embargo, al presentar estas características pueden ser considerados dominantes, poco sensitivos, algunas veces antisociales y aburridos.

Por otro lado, los estudiantes con dominancia simple en el cuadrante C (2-2-1-2 y 2-3-1-2) límbico derecho son muy participativos, intuitivos, expresivos, perceptivos y tienen buenas relaciones interpersonales. Sin embargo, pueden muchas veces ser inestables e indisciplinados.

Además, los estudiantes con dominancia simple en el cuadrante D (2-2-2-1 y 2-3-2-1) cortical derecho son imaginativos, intuitivos, holísticos, espontáneos, suelen tomar riesgos, creativos, les gusta experimentar e innovar, tienen dificultades para trabajar con sus compañeros porque les cuesta explicar cosas o poner conceptos en palabras. Siempre “están mirando hacia el futuro, pero también intentan aprender del presente” (Álvarez, Arauco y Palomino 2020:211).

El 28,3 % son de tipo doble, es decir, su estilo de pensamiento es múltiple, presentan más de una preferencia primaria. Los estudiantes que presentan doble dominancia en los cuadrantes A y B (1-1-2-2 y 1-1-3-2) hemisferio izquierdo, son capaces de ampliar su pensamiento organizado y reflexivo, en tanto que los estudiantes que poseen la doble dominancia en los cuadrantes C y D (2-2-1-1) hemisferio derecho, tienden a ser creativos e innovadores.

Los estudiantes que presentan dominancia en los cuadrantes A y D (1-2-2-1 y 1-2-3-1), doble dominancia cortical, B y C (2-1-1-2), doble dominancia límbica, tienden a presentar habilidades lingüísticas, son capaces de pasar de pensamientos reflexivos a experiencias personales e interactuar con facilidad; sin embargo, tomar decisiones les resulta un tanto complicado porque su estilo de pensamiento es más variado, en este sentido las opciones también son variadas.

Los estudiantes que presentan dominancia en los cuadrantes A y C (1-2-1-2), B y D (2-1-2-1), es decir, doble dominancia diagonal, no son muy comunes, ya que fisiológicamente no existe conexión directa entre el hemisferio cortical izquierdo y el hemisferio límbico derecho, o el hemisferio cortical derecho con el hemisferio límbico izquierdo. En todo caso, los estudiantes que tienen esta doble dominancia tienden a presentar problemas para la toma de decisiones, debido a que oponen las ideas con las acciones, los sentimientos con la razón, los objetos con las personas, el peligro con la seguridad. Sin embargo, aquellos que logran dominar e integrar apropiadamente ambos pensamientos tienen una gran ventaja porque son capaces de desarrollar muchas más habilidades.

El 8,3 % son de tipo triple, es decir, su estilo de pensamiento es múltiple, ubicados en los cuadrantes A, B y C (1-1-1-2); B, C y D (2-1-1-1); A, C y D (1-2-1-1); B, C y D (2-1-1-1), los estudiantes que presentan un perfil similar tienen muy buenas habilidades lingüísticas y son capaces de interactuar con todos sus cuadrantes primarios a la vez, por lo que tienen una amplia variedad de opciones y esto puede resultar un tanto complicado para tomar decisiones por las opciones que tienen a disposición.

El 1,1 % son de tipo total, es decir, su estilo de pensamiento se ubica en los cuatro cuadrantes A, B, C y D. El 29,4 % presenta dominancia secundaria en los cuadrantes A, B, C y D (2-2-2-2), secundaria y terciaria (2-3-2-2, 2-2-2-3, 2-3-2-3, 3-3-2-2 y 3-2-2-2), los estudiantes que presentan este perfil necesitan aplicar ciertas estrategias para potenciar y alcanzar un mejor desarrollo en por lo menos un cuadrante.

Los estudiantes del grupo en general presentan los siguientes porcentajes de dominancia: el 36,7 % en el cuadrante C. (LD); el 31,7 % en el cuadrante A. (CI); el 27,8 % en el cuadrante B. (LI) y el 21,1 % en el cuadrante D. (CD). La secuencia completa en orden decreciente es C>A>B>D.

Se puede observar la mayor preferencia por el cuadrante C. Límbico derecho (36,7 %), en correspondencia con Mendieta y Briones (2017) los estudiantes con este tipo de dominancia son

particularmente extrovertidos, emotivos, comunicativos y expresivos, poseen competencias en la expresión oral y escrita, desarrollan la integración mediante la experiencia; trabajan con base en sentimientos, escucha y pregunta, sienten la necesidad de compartir y de vivir en armonía y evalúan los comportamientos.

El porcentaje más bajo se observa en el cuadrante D. Cortical derecho (21,1 %), lo que indica, de acuerdo con Álvarez, Arauco y Palomino (2020), escaso sentido del humor y originalidad, falta de independencia, poco arriesgados y tienden a las discusiones.

RELACIÓN O CORRESPONDENCIA ENTRE LOS CUADRANTES DE DOMINANCIA CEREBRAL

Para determinar la relación o correspondencia entre los cuadrantes de la dominancia cerebral de los estudiantes de primer año BGU UESTAR se aplicó la estadística inferencial, utilizando la función de la correlación de Pearson, la cual “es una prueba estadística para analizar la relación entre dos variables medidas en un nivel por intervalos o de razón” (Hernández-Sampieri y Mendoza 2018:346).

En cada caso se consideraron la hipótesis nula. H_0 : No hay relación lineal entre el puntaje de la variable (V1) y el de la variable (V2) y la hipótesis alterna. H_1 : Hay relación lineal entre el puntaje de la variable (V1) y el de la variable (V2) en los estudiantes de primer año BGU

En lo concerniente a la correlación de Pearson la regla de decisión establece: Si $p \leq 0,05$ se rechaza H_0 . Teniendo presente que el nivel de significancia que se establece en Ciencias Sociales y en Psicología normalmente es 0,05. Se destaca el uso de la escala para la interpretación del coeficiente.

A continuación, se considera el planteamiento de hipótesis que establecen la posible relación entre los Cuadrantes.

1. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y B
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y B
2. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y C
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y C
3. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y D
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y D
4. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes B y C
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes B y C
5. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes B y D
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes B y D
6. H_0 : No existe relación lineal entre los cuadrantes C y D
 H_1 : Existe relación lineal entre los cuadrantes C y D

Una vez elaborada la prueba de hipótesis se realizó el contraste de hipótesis, apoyándose en el paquete SPSS. Los resultados se presentan en la tabla 6.

Tabla 6: Resultados de contraste de hipótesis (Pearson) para los cuadrantes

Correlaciones					
		Cuadrante A: Ser racional	Cuadrante B: Ser cuidadoso	Cuadrante C: Ser emotivo	Cuadrante D: Ser experimental
Cuadrante A: Ser racional	Correlación de Pearson	1	,333**	,153*	,136
	Sig. (bilateral)		<,001	,041	,069
	N	180	180	180	180
Cuadrante B: Ser cuidadoso	Correlación de Pearson	,333**	1	,108	,278**
	Sig. (bilateral)	<,001		,150	<,001
	N	180	180	180	180
Cuadrante C: Ser emotivo	Correlación de Pearson	,153*	,108	1	,038
	Sig. (bilateral)	,041	,150		,617
	N	180	180	180	180
Cuadrante D: Ser experimental	Correlación de Pearson	,136	,278**	,038	1
	Sig. (bilateral)	,069	<,001	,617	
	N	180	180	180	180

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

* . La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Aplicando la regla de decisión para el coeficiente de Pearson, con respecto a la hipótesis nula se deduce la observación presentada en la tabla 7 para cada caso.

Tabla 7: Contraste de hipótesis para los cuadrantes

Hipótesis	Observación
1.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y B H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y B	-Significancia de $0.01 < 0.05$, por lo que se rechaza H₀ - Existe una asociación lineal entre el Cuadrante A y el B en los estudiantes de 1er Año BGU Esta relación es baja (0,333 está en el rango 0.2 a 0,39) y directamente proporcional (tiene signo positivo).
2.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y C H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y C	-Significancia de $0.41 > 0.05$, por lo que se acepta H₀ -No existe una asociación lineal entre el Cuadrante A y el C en los estudiantes de 1er Año BGU
3.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes A y D H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes A y D	-Significancia de $0.69 > 0.05$, por lo que se acepta H₀ -No existe una asociación lineal entre el Cuadrante A y el D en los estudiantes de 1er Año BGU
4.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes B y C H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes B y C	-Significancia de $0.150 > 0.05$, por lo que se acepta H₀ -No existe una asociación lineal entre el Cuadrante B y el C en los estudiantes de 1er Año BGU
5.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes B y D H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes B y D	-Significancia de $0.01 < 0.05$, por lo que se rechaza H₀ - Existe una asociación lineal entre el Cuadrante B y el D en los estudiantes de 1er Año BGU Esta relación es baja (0,278 está en el rango 0.2 a 0,39) y directamente proporcional (tiene signo positivo).
6.H ₀ : No existe relación lineal entre los cuadrantes C y D H ₁ : Existe relación lineal entre los cuadrantes C y D	-Significancia de $0.617 > 0.05$, por lo que se acepta H₀ -No existe una asociación lineal entre el Cuadrante C y el D en los estudiantes de 1er Año BGU

Estos resultados permiten afirmar la existencia de una asociación lineal estadísticamente significativa, baja y directamente proporcional entre los cuadrantes A-B y B-D en estudiantes del primer año BGU UESTAR; hallazgos coherentes con los de Hernández, Vega y Barbera (2018),

los que señalan que un estudiante creativo, innovador, lleno de ideas y proyectos y otro estudiante cuidadoso, puntual, prudente y metódico, favorecen sustancialmente el proceso de aprendizaje en el aula (Límbico Izquierdo B + Cortical Derecho D). Del mismo modo un estudiante riguroso, fiable, preciso, que se apoya en hechos reales con otro estudiante que sea cuidadoso, puntual, prudente y metódico, también resultan beneficiosos para el proceso de aprendizaje en el aula (Cortical Izquierdo A + Límbico Izquierdo B).

Al respecto, el docente en su quehacer diario debe:

Aprovechar al máximo el desarrollo de los procesos de habilidades cerebrales en paralelo; para ello, debe orientar el aprendizaje mediante experiencias interactivas ricas y reales; favorecer la motivación intrínseca como parte de un estado mental que se identifica con las actividades realizadas; tener en cuenta que el aprendizaje se halla favorecido cuando se abordan problemas reales y contextualizados. Cada cerebro es diferente y, por tanto, los aprendizajes deben corresponder a sus entornos (contextos) y, obviamente, los estudiantes deben hacer parte de éstos. (Velásquez, Calle y Remolina 2006:236)

En este sentido, es fundamental que el docente realice sus planificaciones tomando en cuenta estrategias y recursos que favorezcan los procesos cerebrales, con la finalidad de que los estudiantes adquieran competencias, habilidades y destrezas para desarrollarse integralmente y para que “puedan trabajar juntos y transformar el mundo con empatía y compasión” (UNESCO 2021:4). Para ello es importante que “perfeccione sus capacidades de enseñanza mediante nuevas estrategias, y desestime prácticas inadecuadas, antieducativas y tradicionales que hasta ahora afectan al sistema educativo” (Sindeev 2018:70).

CONCLUSIONES

Con respecto al perfil predominante en el paralelo C es (2-2-1-2), en los paralelos A, B y D es (2-2-2-2). El código (1) significa que el estudiante obtuvo entre 67 a 100 puntos, lo que indica preferencia en uno o más cuadrantes, es decir, el estudiante realiza las operaciones relacionadas con ese o esos cuadrantes y además le gusta sobremanera hacerlo. El código (2) significa que el estudiante obtuvo entre 33 a 66 puntos, lo que indica que realiza procesos relacionados con ese cuadrante, sin embargo, no los desarrolla en su totalidad. El código (3) significa que el estudiante obtuvo entre 0 a 32 puntos, lo que indica que el estudiante evita los comportamientos y operaciones mentales relacionadas con ese cuadrante.

En relación al tipo de dominancia se destaca que el paralelo A presenta dominancia simple, el paralelo B dominancia doble y los paralelos C y D dominancia simple, doble y total. En cuanto a la dominancia por cuadrantes se observa que los paralelos A, C y D presentan preferencia por el Cuadrante C. (LD) y el paralelo B presenta preferencia por el Cuadrante A. (CI).

En consideración a la secuencia de los cuadrantes sobresale: el cuadrante C. (Límbico Derecho-Ser emotivo), considerado el cuadrante asociado a la parte emocional, al presentar mayor preferencia en la mayoría de los paralelos. El cuadrante D. (Cortical Derecho-Ser experimental), considerado el cuadrante de la creatividad, presenta en todos los paralelos poca preferencia, situación desventajosa para el desarrollo del potencial creativo individual y social de los estudiantes.

A propósito de la relación o correspondencia entre los cuadrantes, se puede aseverar que el Cuadrante B. (LI) presenta correspondencia con los Cuadrantes A. (CI) y D. (CD). Esta correspondencia es directamente proporcional, es decir, a mayor valor del (Cuadrante B-Ser cuidadoso) mayor valor del (Cuadrante A-Ser racional) y a mayor valor de (Cuadrante B-Ser cuidadoso-) mayor valor de (Cuadrante D: Ser experimental).

Los resultados de esta investigación revelaron preferencia en los cuadrantes A y C; predominio de la dominancia simple; relación significativa del cuadrante B con los cuadrantes A y D. Esta información ayudará a los docentes en su praxis, repensando la educación y cambiando de una educación uniforme a otra basada en las necesidades y particularidades de los estudiantes.

DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES: La autora declara no tener conflictos de interés.

DECLARACIÓN DE APROBACIÓN DEL COMITÉ DE ÉTICA: La autora declara que la investigación fue aprobada por el Comité de Ética de la institución responsable, en tanto la misma implicó a seres humanos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Álvarez, G., Arauco, J. y Palomino, K. (2020). Dominancia cerebral de los estudiantes de la especialidad de Filosofía, Ciencias Sociales y Relaciones Humanas de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Centro del Perú. *Horizonte de la Ciencia*, 11(20), 207-221. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=570965027016>
- Estrada, M., Monferrer, D., Segarra, M. y Moliner, M. A. (2019). El trabajo cooperativo en base al modelo del cerebro total: una experiencia docente. *Redmarka. Revista de Marketing Aplicado*, 01(012), 87-112. <https://doi.org/10.17979/redma.2014.01.012.4818>
- Feiler, J. y Stabio, M. (2018). Three pillars of educational neuroscience from three decades of literature. *Trends in Neuroscience and Education*, 13, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2018.11.001>
- Gago, L. y Elgier, Á. (2018). Trazando puentes entre las neurociencias y la educación. Aportes, límites y caminos futuros en el campo educativo. *Psicogente*, 21(40), 476-494. <https://doi.org/10.17081/psico.21.40.3087>
- García, C. (2019). Los modelos de aprendizaje como herramientas y técnicas para potenciar la trayectoria académica del universitario. *Revista Cubana de Educación Superior*, 38(3). <http://www.rces.uh.cu/index.php/RCES/article/view/315>
- Gardié, O. (1994). *Estilos de pensamiento de los docentes del Instituto Pedagógico de Maracay: configuración y perfiles derivados del modelo de Cerebro Total de Herrmann*. Caracas: UPEL.
- Gardié, O. (1998). Cerebro Total y Visión Holístico-Creativa de la Educación. *Estudios pedagógicos*, (24), 79-87. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07051998000100006>
- Gardié, O. (2000). Determinación del perfil de estilos de pensamiento y análisis de sus posibles implicaciones en el desempeño de profesionales universitarios venezolanos. *Estudios pedagógicos*, (26), 25-38. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052000000100002>
- Gardié, O. (2001). *Cerebro total, enfoque holístico-creativo de la educación y reingeniería mental*. II Encuentro Internacional de Creatividad y Educación. Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela.
- Goswami, U. (2015). Neurociencia y Educación: ¿podemos ir de la investigación básica a su aplicación? Un posible marco de referencia desde la investigación en dislexia. *Psicología Educativa*, 21(2), 97-105. doi: <https://doi.org/10.1016/J.PSE.2015.08.002>
- Hernández-Sampieri, R. y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cualitativa, cuantitativa y mixta*. Ciudad de México, México: MacGrawHill.
- Hernández, E., Vega, A. y Barbera, N. (2018). *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica*. Falcón, Venezuela: Editorial Colección Unión Global.
- Herrera, A., Gazmuri, R., Pereda, C. y Ramírez, F. (2019). Determinación del perfil de dominancia cerebral en estudiantes de Enfermería. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 16(2), 132-136. <http://www2.udec.cl/ofem/recs/anteriores/vol1622019/artinv16219b.htm>
- Herrmann, N. (1996). *The whole brain business*. New York, USA: McGraw Hill.
- Herrmann, N. & Herrmann-Nehdi, A. (2015). *The Whole Brain Business Book, Second Edition: Unlocking the Power of Whole Brain Thinking in Organizations, Teams, and Individuals*. New York, USA: McGraw Hill.
- MacLean, P. (1990). The limbic system concepts. The Temporal Lobes and the Limbic System, M.R. Trimble y T.G. Bolwig. *Wrightson Biomedical Publishing*, 1-13.

- Mendieta, M. y Briones, C. (2017). Dominancia Cerebral y Educación Universitaria. *Revista Humanismo y Cambio Social*, (10), 102-113. <https://doi.org/10.5377/hcs.v0i10.8250>
- Montilla, H. (2019) *Relación entre la dominancia cerebral y la resolución de problemas matemáticos de los estudiantes del cuarto grado "A", "B", "C" y "D" de educación secundaria de la Institución Educativa "Santa Rosa" de Tarapoto – 2018* [Tesis de Maestría, Universidad de San Martín-Tarapoto, Perú]. <https://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3877>
- Perarnau, M., y García, A. A. (2016). Preferencia del cuadrante de la creatividad y asertividad en estudiantes universitarios-modelo de cerebro total de Herrmann. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento (RACC)*, 8(1), 230-231.
- Román, F. y Poenitz, V. (2018). La Neurociencia Aplicada a la Educación: aportes, desafíos y oportunidades en América Latina. *RELAdEI. Revista Latinoamericana de Educación Infantil*, 7(1), 88-93. <https://revistas.usc.gal/index.php/reladei/article/view/5272>
- Ruíz, C. (1996). Neurociencia y Educación. *Revista Digital Paradigma 14*(1y2), 90-108. <http://revistaparadigma.online/ojs/index.php/paradigma/article/view/183>
- Ruíz, C., Gardié, O., Ismayel, A., Mendoza, Y., Monasterios, G. y Richter, B. (1994). Adaptación y validación de la Encuesta HBDI para Evaluar la Dominancia Cerebral. *Colecciones Cieapro, 1*, 7-22.
- Sindeev, A. (2018). Teoría del Cerebro Total: plena vigencia para el proceso de enseñanza-aprendizaje actual. *Revista de Investigación de la Universidad Norbert Wiener*, 7(1), 59-71. <http://hdl.handle.net/20.500.13053/5467>
- Sperry, R. (1973). Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres. En F. J. McGuigan y R. A. Schoonover (Eds.), *Psychophysiology of Thinking* (pp. 209-229). New York, Estados Unidos: Academic Press.
- UNESCO. (2021). *Reimaginar juntos nuestros futuros: un nuevo contrato social para la educación*. Paris, Francia: UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381560>
- Velásquez, B., Calle, M. y Remolina, N. (2006). Teorías neurocientíficas del aprendizaje y su implicación en la construcción de conocimiento de los estudiantes universitarios. *Tabla Rasa*, (5), 229-245. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39600512>
- Villorín, T. (2019). Perfil de estilos de pensamiento en estudiantes de Biología y Química del IPC. *Investigación y Postgrado*, 34(1), 39-56. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7979549.pdf>
- Yarlequé, L., Navarro, L., Núñez, E., Padilla, M. y Álvarez, G. (2018). Perfil de dominancia cerebral en ingresantes a la Universidad de Huancayo. *Horizonte de la Ciencia*, 8(15), 121-132. <https://revistas.uncp.edu.pe/index.php/horizontedelaciencia/article/view/269>

Este preprint fue presentado bajo las siguientes condiciones:

- Los autores declaran que son conscientes de que son los únicos responsables del contenido del preprint y que el depósito en SciELO Preprints no significa ningún compromiso por parte de SciELO, excepto su preservación y difusión.
- Los autores declaran que se obtuvieron los términos necesarios del consentimiento libre e informado de los participantes o pacientes en la investigación y se describen en el manuscrito, cuando corresponde.
- Los autores declaran que la preparación del manuscrito siguió las normas éticas de comunicación científica.
- Los autores declaran que los datos, las aplicaciones y otros contenidos subyacentes al manuscrito están referenciados.
- El manuscrito depositado está en formato PDF.
- Los autores declaran que la investigación que dio origen al manuscrito siguió buenas prácticas éticas y que las aprobaciones necesarias de los comités de ética de investigación, cuando corresponda, se describen en el manuscrito.
- Los autores declaran que una vez que un manuscrito es postado en el servidor SciELO Preprints, sólo puede ser retirado mediante solicitud a la Secretaría Editorial deSciELO Preprints, que publicará un aviso de retracción en su lugar.
- Los autores aceptan que el manuscrito aprobado esté disponible bajo licencia [Creative Commons CC-BY](#).
- El autor que presenta el manuscrito declara que las contribuciones de todos los autores y la declaración de conflicto de intereses se incluyen explícitamente y en secciones específicas del manuscrito.
- Los autores declaran que el manuscrito no fue depositado y/o previamente puesto a disposición en otro servidor de preprints o publicado en una revista.
- Si el manuscrito está siendo evaluado o siendo preparando para su publicación pero aún no ha sido publicado por una revista, los autores declaran que han recibido autorización de la revista para hacer este depósito.
- El autor que envía el manuscrito declara que todos los autores del mismo están de acuerdo con el envío a SciELO Preprints.