

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

Yačhapakukunap umañutu atipaynin kaykuna lakininpi yačhaykuyay, achkakunap yačhayninkuna, nunakunap lisiinakuyninkuna Yačhachi Fakultadpi hatun yačhaywasi llapan suyuykunap Pirup čhawpinču

Kantagetacha kara igenganeegikë sangenaigiro kengagantsienga aike ikantaiga matsigenga sangenaiatsi kara Universidad Nacional Centro del Peru

Recibido: 14 febrero 2020 Corregido: 13 mayo 2020 Aprobado: 15 junio 2020

Gustavo Álvarez

*Nacionalidad: Peruana / Universidad Nacional del Centro del Perú
gustavoalvarezsierra@gmail.com / ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8453-7352>*

Jorge Arauco

*Nacionalidad: Peruana / Universidad Nacional del Centro del Perú /
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6676-1193>*

Karina Palomino

*Nacionalidad: Peruana / Universidad Nacional del Centro del Perú
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8719-5255>*

Resumen

El objetivo del trabajo de investigación fue determinar las diferencias de dominancia cerebral entre género; se usó un cuestionario de 40 preguntas basadas en el modelo del cerebro total de Herrmann que se aplicó a 86 estudiantes. La prueba de hipótesis se procesó con la chi cuadrado de Pearson; los resultados evidencian que existen diferencias en la dominancia cerebral entre los varones y mujeres; además, se determinó que un 29% del total de estudiantes evitan su dominancia cerebral. Los hemisferios izquierdo y derecho presentan una correlación de Spearman de 0.42; este hallazgo implica que la dominancia doble es poco probable que ocurra dentro del hemisferio izquierdo y derecho del cerebro.

Palabras clave:

Dominancia cerebral, estudiantes, género, varones, mujeres.

Lisichiku limaykuna:

umañutu atipay, yačhapakukuna, kaynin, wayapakuna, walmikuna.

Nibarintsipage katingatsaro:

Kantagetacha igenganeegi sangenaigatsi jitaigacha Sërarijegi, tsinanejegi

Cerebral Dominance of the Students of the Specialty of Philosophy, Social Sciences and Human Relations of the Education Faculty of the National University of Central Peru

Abstract

The objective of the research work was to determine the differences in brain dominance between genders; it was used a 40-question questionnaire based on the Herrmann total brain model that was applied to 86 students. The hypothesis test was processed with Pearson's chi square; the results show that there are differences in brain dominance between men and women; in addition, it was determined that 29% of the total students avoid their cerebral dominance. The left and right hemispheres present a Spearman correlation of 0.42; this finding implies that double dominance is unlikely to occur within the left and right hemispheres of the brain.

Keywords

Cerebral dominance, students, gender, males, women.

Dominância cerebral dos estudantes da especialidade de Filosofia, Ciências Sociais e Relações Humanas da Faculdade de Educação da Universidade Nacional Centro do Peru

Resumo

O objetivo do trabalho de pesquisa foi determinar as diferenças na dominância cerebral entre os gêneros; foi utilizado um questionário de 40 perguntas com base no modelo cerebral total de Herrmann que foi aplicado a 86 alunos. A prova de hipótese foi processada com o teste de qui-quadrado de Pearson; os resultados mostram que há diferenças na dominância cerebral entre homens e mulheres; além disso, foi determinado que 29% do total de alunos evitam sua dominância cerebral. O hemisfério esquerdo e o direito apresentam uma correlação de Spearman de 0,42; este resultado implica que a dupla dominância é improvável de ocorrer dentro dos hemisférios esquerdo e direito do cérebro.

Palavras-chave:

Dominância cerebral, estudantes, sexo, homens, mulheres.

Datos de los autores

Gustavo Álvarez. Ingeniero de Sistemas. Trabaja en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Jorge Arauco. Docente de la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Karina Palomino. Trabaja en la Universidad Nacional del Centro del Perú.

Introducción

La dominancia cerebral en sus diferentes estilos de pensamiento influye en la forma de enseñar y la forma en que nuestros estudiantes aprenden. Durante muchas décadas, los sistemas educativos de nuestro país se han centrado principalmente en las estrategias de enseñanza y evaluación del cerebro izquierdo. La aplicación y participación de la neurociencia en la formación docente es casi nula (Gudiño, 2010). Estos problemas revisten una alta complejidad y por lo tanto requieren de soluciones de largo alcance, asociadas con cambios profundos en todos los ámbitos de la sociedad, actualmente hay una demanda de estudiantes de pensamiento holístico, innovadores, que trabajan en equipo, así como sintetizan la información, la integración de los valores y la ética ambiental y de la sociedad en su trabajo, comunicarse de manera efectiva y resolver problemas de manera creativa. Es innegable que la solución de problemas depende de algunas formas de convergencia y síntesis, así como de un amplio conocimiento y motivación (Amabile y Pratt, 2016). Estas formas de pensar se han descuidado en la mayoría de los planes de estudio. Un nuevo modelo educativo debe inculcar la cultura de la tolerancia, la diversidad y el respeto, debe centrarse en formas creativas de enseñar a los estudiantes con intereses, que sus diferencias pueden constituir la base de una sociedad, reflexiva, crítica y creativa, al respecto Rief (1993) indica que las investigaciones muestran que “los estudiantes retienen el 10% de lo que leen, el 20% de lo que escuchan, el 30% de lo que ven, el 50% de lo que ven y escuchan, el 70% de lo que dicen, 90% de lo que dicen y hacen” (p. 53). Pozo (2014) resumió que los estudios sobre las concepciones y prácticas de los docentes demostraron que existe una tendencia a ayudar a otros a aprender de una manera muy similar a la de los maestros como aprendieron. En este sentido, casi en su totalidad los profesores enseñan de acuerdo a cómo esperan que sus estudiantes aprendan (Ramsden, 1993) y a las formas cómo aprendieron (Pourhosein, 2012). Estos estudios asumen que las prácticas educativas no solo comprenden la transmisión de conceptos sino también de formas de pensar y actuar (Hervás, 2003). Consecuentemente los estudios han demostrado que los estilos de enseñanza de los docentes inciden en los estilos de aprendizaje de los estudiantes en la universidad (Gargallo, 2008; Ventura y Moscoloni, 2015). Uno de los modelos para determinar los estilos de aprendizaje basado en las neurociencias es el Modelo del Cerebro Total de Herrmann, que es un instrumento que identifica las características de personalidad, combina el modelo de cerebro triuno de Paul McLean con el hemisferio cerebral izquierdo y derecho de la teoría de Sperry (1973) para formar un modelo del cerebro humano con dos estructuras pareadas, las dos mitades del sistema cerebral y las dos mitades del sistema límbico. El modelo de cuatro lados de estilos o modos de pensamiento se atribuye metafóricamente para cuatro regiones del cerebro. Estos cuatro cuadrantes (A, B, C, D) se pueden caracterizar como: A-lógica, B-organizado, C-interpersonal, y D-imaginativa. La creatividad es un proceso que implica los cuatro cuadrantes. Por su parte Campos (2010) indica que en el campo pedagógico la neurociencia ha aportado conocimientos. Marland y Edwards (1986) indican que en la última década, los investigadores de aulas han comenzado a mostrar interés en cómo piensan los estudiantes durante la instrucción en el aula. El impulso de este cambio de enfoque proviene de un paradigma de investigación que propone que los procesos de pensamiento en clase median los efectos de los procesos de enseñanza en el aprendizaje de los estudiantes y que los estudios del pensamiento de los estudiantes podrían ser la clave para una mejor comprensión de cómo los procesos de enseñanza influyen en el aprendizaje de los estudiantes. Gardié (2000) en los resultados de su investigación, confirman de manera general la hipótesis de la inadecuada utilización del potencial creativo en ambos hemisferios cerebrales. Por otro lado, los estudiosos; De Boer y Coetzee (2001) expone que unas variedades de estrategias de enseñanza deben ser utilizadas para comprender la manera de pensar de los estudiantes y aplicar este conocimiento para el desarrollo de uno mismo. También

Rojas, Salas y Jiménez (2006) advierten que: el estilo dominante es el secuencial concreto, y el menos dominante es el casual abstracto; tienden a preferir más lo secuencial que lo casual, y más lo concreto que lo abstracto como modalidad de aprendizaje. Casi todos los estilos de pensamiento se asocian significativamente con casi todos los estilos de aprendizaje; los estilos de pensamiento tienen un efecto estadísticamente significativo en los cuatro estilos de aprendizaje. Las carreras de estudio producen un efecto estadísticamente significativo en los estilos de aprendizaje y en los estilos de pensamiento. Hay una fuerte interdependencia y relación entre las calificaciones y el estilo Secuencial Concreto. No existe asociación ni correlación positiva significativas entre los estilos de pensamiento y los estilos de aprendizaje por un lado y el rendimiento académico por otro. En la investigación realizada por Khalid, Ghani, Saleh y Yin (2011) concluyen que se encontró que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los estilos de pensamiento de los estudiantes basados en el modelo total de cerebro de Herrmann. Este resultado significa que los estudiantes que tienen una cierta forma de pensar no serían sustancialmente diferentes de aquellos con otros estilos de pensamiento. Paralelo a esto, los resultados también mostraron diferencias significativas entre los estilos de pensamiento de los estudiantes según el género.

Por su parte, Ojeda, Mexicano y Mosqueda (2010), basado en la teoría del instrumento de dominancia cerebral de Herrmann – HBDI, el cual se modificó para su aplicación en estudiantes donde las variaciones eran lineales, se obtuvo la ecuación de la línea recta y procedió a analizar las supuestas que reflejan el grado de cambio en el estilo de pensamiento en el tiempo.

El modelo del Cerebro Total

El modelo fue desarrollado por Ned Herrmann, quien fue presidente de la American Creativity Association y pionero en el campo del pensamiento creativo y el razonamiento. Se especializó en física y música. Desde muy joven, trabajó en General Electric para mejorar la producción, la motivación y la creatividad entre los empleados.

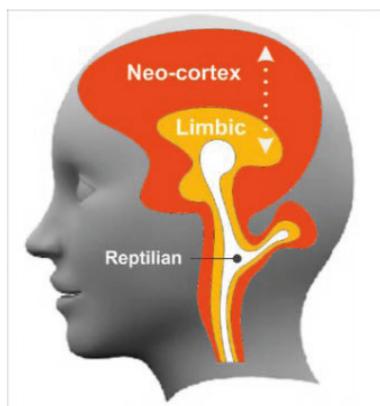


Figura 1: Las formaciones del cerebro triuno, Belfo (2016).

Con este fin, Herrmann (1995) analizó los diferentes estilos de pensamiento y aprendizaje de los trabajadores. A partir de eso, dibujó un mapa del cerebro basado en la teoría del cerebro triuno de Mclean (figura 1) y cerebro derecho e izquierdo de Sperry (1973). Herrmann desarrolló la teoría de los cuadrantes cerebrales y describió cuatro modos de pensamiento. Son cuatro formas diferentes en que las personas teóricamente tienden a aprender, pensar, crear,

interactuar y entender la vida. En el modo de pensamiento del cuadrante A, las son personas muy racionales que recogen datos de hechos concretos. Las personas analíticas también tienden a ser competitivas e individualistas, así como inteligentes e irónicas. Además, tienden a tener un buen sentido del humor. Los trabajos más adecuados para este modo de dominación cerebral son los relacionados con matemáticas, física, ingeniería, química, entre otros. En el modo de pensamiento del cuadrante B son personas organizadas que ama el orden y es metódico. No hacen nada sin haberlo planeado primero. Les gusta todo lo que es predecible, conservador y bajo su control. En general, las personas en este cuadrante de "organización" serían buenos directores de empresas, gerentes, contadores, entre otros. El modo del cuadrante C se refiere al dominio del cerebro que tiende hacia las emociones y la necesidad de conectarse con los demás. Se relacionan con otros y disfrutan del contacto social donde pueden sentirse útiles, dar y recibir. Son personas buenas para comunicarse, espontáneas y extrovertidas. En general, prefieren trabajos como periodismo, enfermería, trabajo social, defensa, entre otros. En modo de pensamiento del cuadrante D, cuarto perfil de dominio cerebral se refiere a personalidades con mentes holísticas. Son personas visuales, espontáneas y altamente creativas. Son personas a quienes les gusta experimentar e innovar, incluso si esto conlleva un riesgo. Siempre están mirando hacia el futuro, pero también intentan aprender del presente. Entonces, veremos gente de modo del cuadrante cerebral D trabajando como arquitectos, escritores, músicos, pintores, diseñadores, y otros.

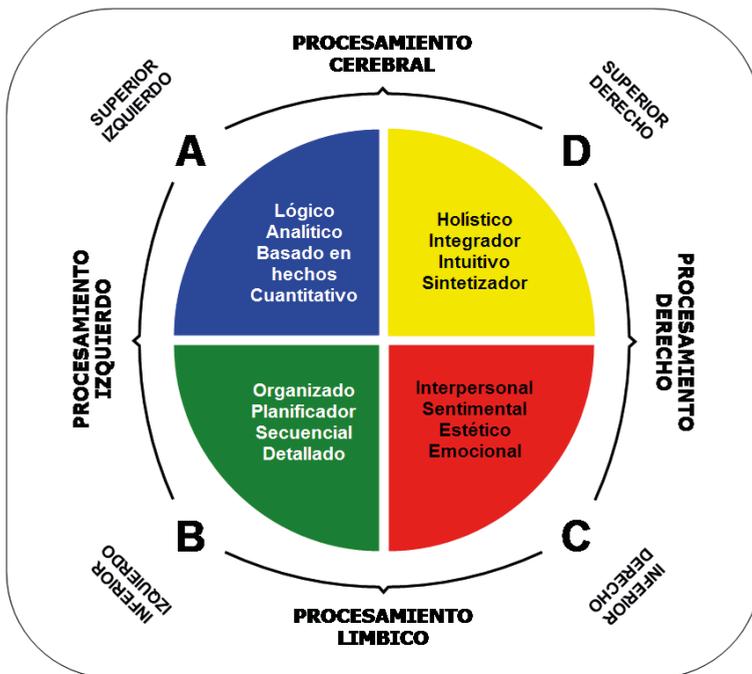


Figura 2: El Modelo del Cerebro Total de Herrmann

Fuente: Herrmann (1995:411).

En este modelo de la figura 2, el círculo se divide en cuatro cuadrantes, que representan los cuatro estilos o modos de pensamiento diferentes (Herrmann 1995:63) resume en dos categorías: estructurado (izquierda) y no estructurado (derecha). En la categoría estructurada (modo a la izquierda), 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 en-

cuentran en este modo (asociado al hemisferio cerebral izquierdo y el de pensamiento de los cuadrantes A y B). Su teoría se basó en teorías de la modularidad de las funciones cognitivas, incluidas especializaciones bien documentadas en la corteza cerebral y los sistemas límbicos del cerebro, y la investigación sobre la lateralización del cerebro de izquierda a derecha por Sperry (1973) y Gazzaniga (1977). Estas teorías fueron desarrolladas para reflejar una metáfora de cómo los individuos piensan y aprenden. El uso de esa metáfora trajo críticas posteriores por parte de los investigadores del cerebro, sin embargo, el constructo metafórico ha demostrado ser efectivo en una variedad de contextos organizacionales, especialmente para empresas y gobiernos. (Benziger & Sohn 1993, p. 247, Herrmann 1995, p. 63).

Las preferencias del pensamiento: Modelo del Cerebro Total de Ned Herrmann

Herrmann describe las preferencias del pensamiento asociadas a algún cuadrante del cerebro y desarrolló un modelo de acuerdo con el cual, una vez que conocemos las maneras de pensar que nos satisfacen más y nos permiten mejores resultados, se abre la puerta para desarrollar la comunicación, la resolución de problemas, el liderazgo y la toma de decisiones, entre otros factores.

Del modelo del cerebro de Herrmann, se desprende que existen cuatro estilos de aprendizaje de los alumnos. Alumnos racionales (predominancia del hemisferio superior izquierdo; cuadrante A): generalmente 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. Alumnos cuidadosos (predominancia del hemisferio inferior izquierdo; cuadrante B): se caracterizan por ser introvertidos, minuciosos, dan mucha importancia a la experiencia, aprenden de manera secuencial, planificada, formal y estructuradamente; les gustan las clases organizadas y rutinarias. Alumnos experimentales (predominancia del hemisferio superior derecho del cerebro; cuadrante D): tienen sentido del humor, son originales, independientes, arriesgados y tienden a las discusiones, aprenden conceptualizando, sintetizando, visualizando, asociando e integrando, les gustan los proyectos originales. Alumnos emotivos (predominancia del hemisferio inferior derecho del cerebro; cuadrante C): son extravertidos, emotivos, espirituales y aprenden escuchando y preguntando, evaluando los comportamientos; integran mediante la experiencia, tienen la necesidad de compartir y convivir con sus compañeros. Son estudiantes que trabajan si el docente les agrada o si el tema es de su interés.

Lateralidad y Aprendizaje

Uno de los aprendizajes que emergen de la presentación anterior es que existen dos modalidades de pensamiento: una verbal y otra no-verbal, representada por el hemisferio cerebral izquierdo, que está constituido por los cuadrantes A y B, el hemisferio derecho integrado por los cuadrantes C y D respectivamente. No obstante, los sistemas educativos de la mayoría de las sociedades occidentales tienden a privilegiar el desarrollo del hemisferio izquierdo. Esta tendencia puede ser claramente observada cuando se constata que las estructuras curriculares, que tienen mayor énfasis en la escuela elemental son las de: lectura, escritura y aritmética; dejando de esta manera la otra mitad de la potencialidad del individuo con una posibilidad de desarrollo bastante limitada, por decir lo menos. Las expresiones emocionales,

la creatividad, la fantasía, la precepción, la música, el arte, así como ser intuitivo, sintético, difuso y holístico, está relacionado con el pensamiento del hemisferio derecho (Braidot, 2008, p.31; Braidot, 2006, p.54), por su parte Pizarro (2003, p.92, 94, 96) agrega que el hemisferio derecho se interesa por las relaciones y por el todo.

Aprendizaje visual y auditivo

Las personas que aprenden principalmente a través del canal visual tienden a aprender mejor y son más reflexivos. Pueden pensar en imágenes y prefieren diagramas, colores, videos, esquemas y folletos. A menudo recordarán caras en lugar de nombres. Recientemente, el aprendizaje reflexivo se ha definido como un proceso de poner experiencias frente a un espejo para explorarlas desde diferentes ángulos, mientras que la práctica reflexiva ayuda a explorar lo que está "más allá del campo visual" (Freshwater, 2012). La práctica reflexiva es el proceso de obtener nuevos conocimientos a través de la autoconciencia y la reflexión crítica sobre experiencias pasadas y presentes (Freshwater, Taylor y Sherwood, 2008). Los aprendices auditivos o verbales prefieren aprender a través de las palabras, generalmente escuchando. Pueden asimilar el idioma muy rápidamente, ya sea hablado o leído. A menudo son habladores y necesitan pensar en voz alta. Los aprendices auditivos tienen más probabilidades de recordar el nombre de alguien más que su apariencia. También pueden recordar con bastante precisión los detalles de la información que escuchan durante las conversaciones o conferencias. Tienen habilidades lingüísticas sólidas, que incluyen un vocabulario bien desarrollado y una apreciación de las palabras. Las fuertes habilidades del lenguaje a menudo conducen a fuertes habilidades de comunicación oral. Pueden mantener conversaciones interesantes y articular sus ideas con claridad. A menudo, la información escrita tendrá poco significado hasta que se escuche.

Técnica e instrumentos de recolección de datos

La población está constituida por los estudiantes de la Facultad de Educación de la UNCP, periodo 2019-I. la muestra se distribuye de la siguiente forma:

Tabla 1.
Distribución de la muestra

		N	% de N
Sexo	Femenino	45	52,3%
	Masculino	41	47,7%
	Total	86	100,0%

Se emplearon las técnicas psicométricas y la observación indirecta, debido a que la dominancia cerebral no puede ser observada directamente. El instrumento empleado fue el test basado en el modelo del cerebro total de Herrmann, que es un cuestionario de diagnóstico constituido por 40 preguntas que, al ser contestadas, revelan al investigador indicadores de la "dominancia cerebral de la persona", la medida en que una persona prefiere una manera particular de pensamiento y por lo mismo de conducta. Herrmann, realizó un análisis factorial de las respuestas del cuestionario aplicado a más de 100.000 personas en los estados Unidos. Los ítems del cuestionario indagan acerca de situaciones académicas, laborales, de recreativas y de la vida cotidiana.

Tabla 2
Rango del perfil de dominancia cerebral

Rango	Dominancia	Perfil
0 - 59	Terciaria	3
60 - 79	Secundaria	2
80 - 100	Primaria	1

Fuente: tomado de Sayago y Lemos (2008)

Tabla 3
Rango de perfil de preferencia del cuadrante cerebral

Rango	Perfil	Dominancia
0 - 59	3	Bajo
60 - 69	2	Intermedio
70 - 79	1	Fuerte
80 - 100	1	Muy Fuerte

Elaborado a partir de tomado de Sayago y Lemos (2008) y Herrmann (1995).

Teniendo en cuenta la aplicación del test de cuadrantes de Herrmann a los estudiantes, los resultados se presentan a continuación y de acuerdo a la tabla 3, el puntaje superior a 70 indica preferencia clara de fuerte y muy fuerte, un puntaje inferior a 59 indica no preferencia o evita, y un puntaje entre 60 - 69, preferencia intermedia. Donde el perfil expresado en la tabla 2, se expresa en una representación visual en cuatro cuadrantes de los estilos preferidos y permite mostrar tres estilos o modos de preferencias: la 1 ó primaria correspondiente a un estilo preferente, la 2 ó secundaria, o simplemente un estilo usado, y pero no preferente la 3 ó terciaria, que indica a un estilo evitado o rechazado (De la Parra, 2004).

Resultados

Se utilizó el alfa de Cronbach, obteniendo un valor de 0.81, que es uno de los métodos más comunes para comprobar la confiabilidad de la consistencia interna del instrumento. Los resultados de la investigación se presentan a continuación.

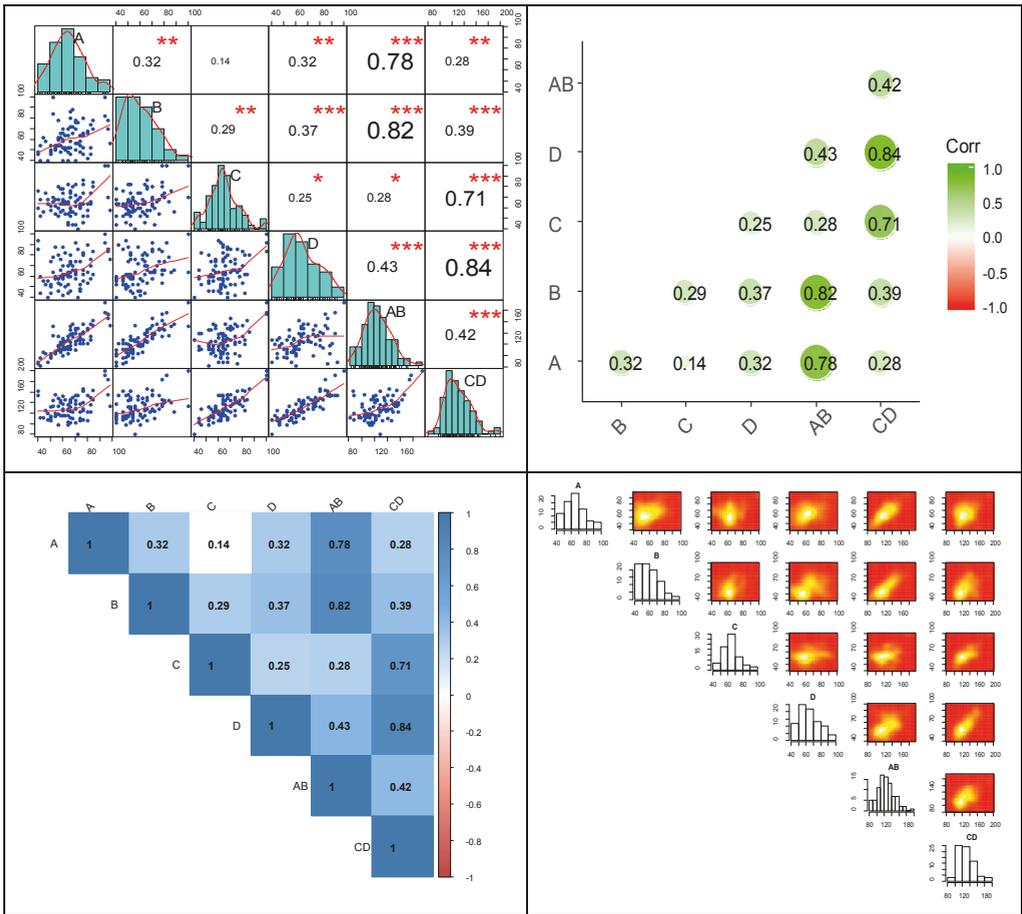


Figura 3: Gráficos de coeficiente de correlación de Spearman y diagrama de calor de la dispersión de datos.

La figura 3 muestra la correlación de Spearman, que fue utilizada en la investigación porque las variables no presentan distribución normal. Los cuadrantes del hemisferio izquierdo A y B están correlacionados moderadamente, mientras que los dos cuadrantes del hemisferio derecho C y D también están moderadamente correlacionados. La correlación más habitual entre el hemisferio izquierdo y derecho del cerebro es de 0.42, este hallazgo implica que la dominancia doble es poco probable que ocurra dentro del hemisferio izquierdo y derecho. Además, se encontró que este resultado es consistente con la correlación baja positiva para los cuadrantes A y D con un valor de 0.32, para el cuadrante B y C con 0.29 siendo una correlación positiva baja. Para la muestra en estudio un estudiante con dominancia del cuadrante D es muy bajo la probabilidad de que también sea dominante en el cuadrante C porque el puntaje obtenido para estos dos cuadrantes es positiva baja con 0.25, la correlación positiva baja de los cuadrantes B y D es de 0.37, refleja la muy baja probabilidad del dominio doble entre B el cuadrante D se produzcan en el mismo estudiante. Asimismo, se evidencia que la correlación entre el modo izquierdo y el modo derecho se correlacionan con un valor de 0.42 siendo positivo moderado y es muy poco probable que un estudiante domine ambos hemisferios.

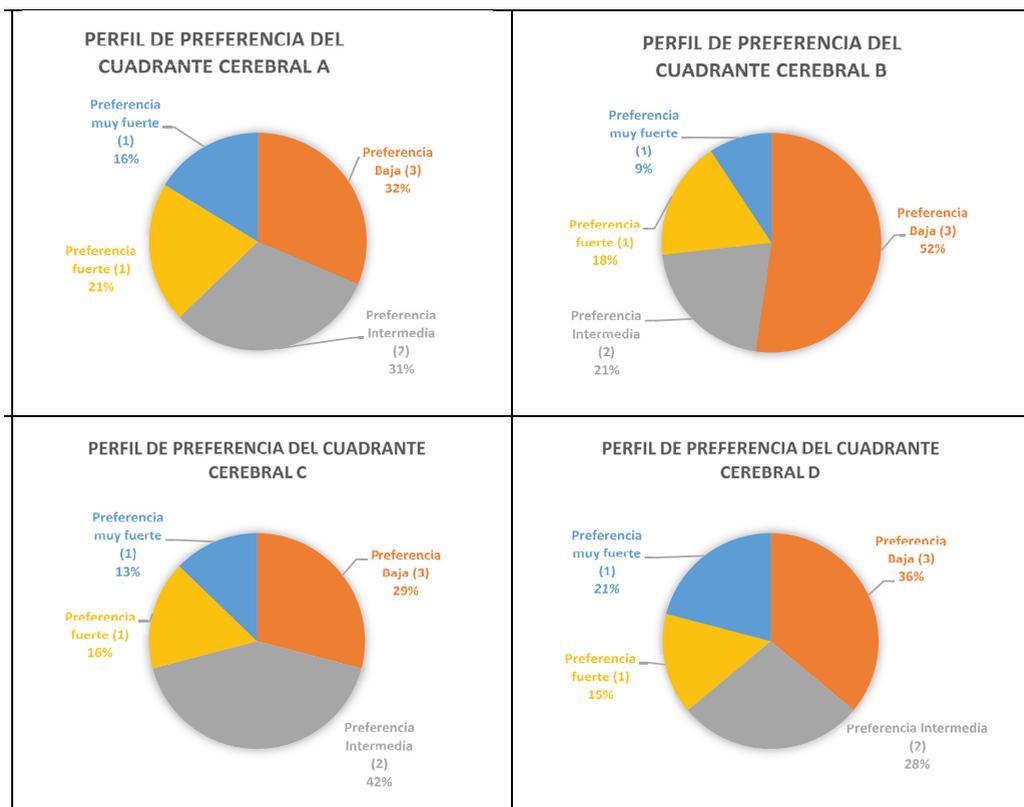


Figura 4: Perfil de preferencia por cuadrante.

De los gráficos de la figura 4 presentados se observa que los estudiantes que tienen un perfil de preferencia del cuadrante cerebral A, el 32 % preferencia baja, el 31% preferencia intermedia, el 21 % preferencia fuerte y el 16 % muy fuerte. Los estudiantes del perfil de preferencia del cuadrante cerebral B, el 52% tiene preferencia baja, el 21% preferencia intermedia, 18% preferencia fuerte y preferencia muy fuerte el 9%. De la encuesta efectuada los alumnos tienen una preferencia del cuadrante cerebral C, muy fuerte 13%, preferencia fuerte 16%, preferencia baja 29% y preferencia intermedia 42%. Los estudiantes muestran un perfil de preferencia del cuadrante cerebral D, muy fuerte el 21%, preferencia fuerte 15%, intermedia 28% y preferencia baja del 36%. Un hallazgo es que en los cuatro cuadrantes en mayor porcentaje es la preferencia intermedia. Como evidencia se tiene que en los cuadrantes A, C y D se tiene que el mayor porcentaje de estudiantes presentan preferencia intermedia, mientras que en el cuadrante B la preferencia baja tiene el mayor porcentaje y en segundo lugar la preferencia intermedia.

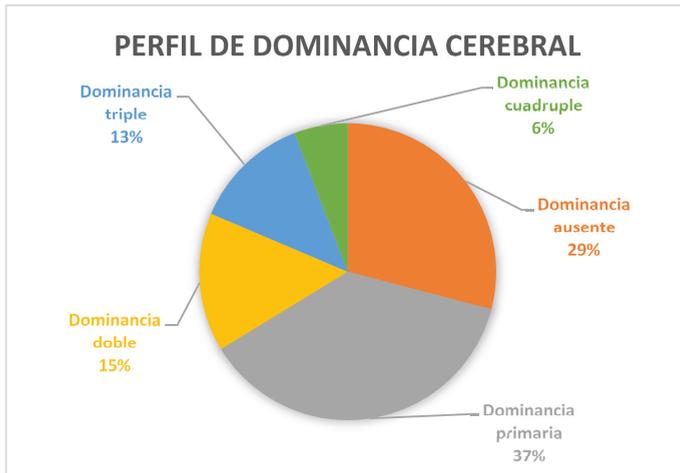


Figura 5: Perfil de dominancia cerebral

Para la muestra total en el gráfico 5 se visualiza que los estudiantes muestran un perfil de dominancia cerebral, cuádruple el 6%, triple 13%, doble 15%, primaria 37% y ausente 29%.

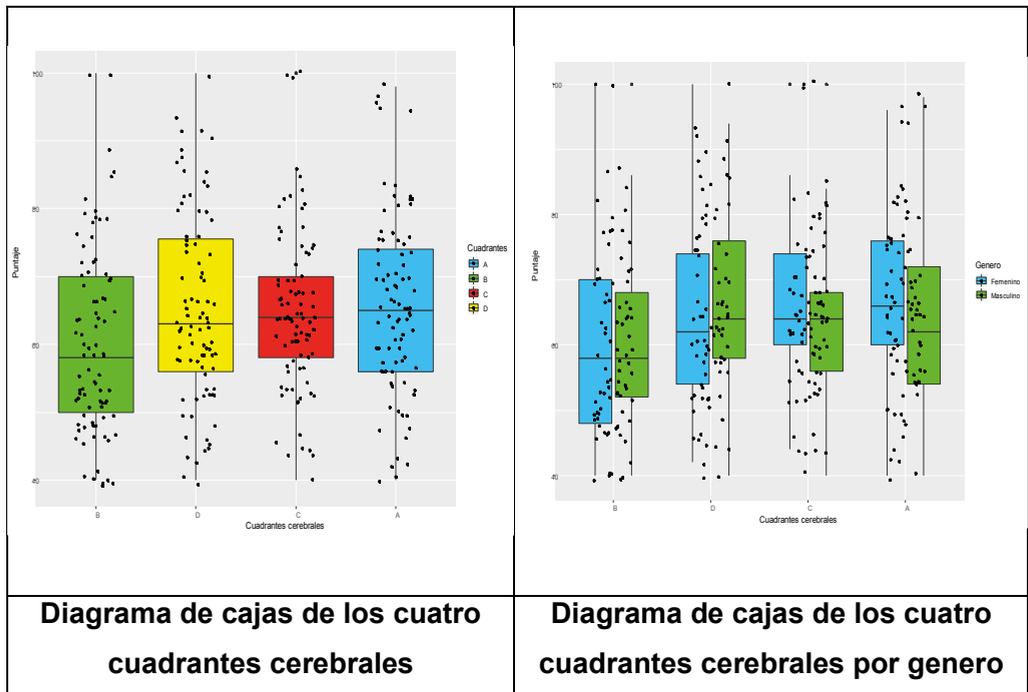


Figura 6: Diagrama de cajas

Una forma estandarizada de mostrar la distribución de datos basada en un resumen de cinco números ("mínimo", primer cuartil (Q1), mediana y tercer cuartil (Q3) "máximo") es el diagrama de cajas, la figura 6 informa sobre los valores atípicos y cuáles son sus valores. También puede mostrar que los datos son simétricos, qué tan bien se agrupan sus datos y si cómo

están sesgados, del análisis de los cuatro cuadrantes cerebrales se determina claramente una dominancia de los cuadrantes A y C para la media. En la comparación del diagrama de cajas por género se tiene que el cuadrante D del sexo femenino es mayor en la media y menor en la media para el sexo masculino, de la misma forma para el cuadrante A para ambos sexos la media es idéntica.

Luego de las pruebas estadísticas del Chi cuadrado se obtuvo menos del 20% de las celdas de la tabla de contingencia y presentan valores esperados, ≤ 5 , consecuentemente se aplicó la prueba del Chi cuadrado para el estudio, evidenciando que para los cuadrantes A, B, C y D, no existe asociación o dependencia entre las preferencias de dominancia cerebral y el género en este grupo de estudiantes. Para el análisis de las diferencias de los estudiantes de la muestra en estudio, se tomó de par en par los cuadrantes cerebrales se utilizó la prueba de Wilcoxon, por la razón que los datos obtenidos no presentan normalidad.

Para el estudio de los cuadrantes A y B, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 6547.5 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.006 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Para el análisis de los cuadrantes A y C, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 7313.0 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.699 por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A no difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Para el estudio de los cuadrantes A y D, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 7325.5 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.728 por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A no difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Para el análisis de los cuadrantes B y C, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 6604.5 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.010 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Para el estudio de los cuadrantes B y D, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 6669.0 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.018 por lo que se rechaza la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Para el análisis de los cuadrantes A y D, con el estadígrafo de Wilcoxon fue de 7397.5 y el valor de p (Sig. asintót. (bilateral)) es 0.899 por lo que se acepta la hipótesis nula y se concluye que el cuadrante A no difiere entre el cuadrante B, con un nivel de significación del 5%.

Discusión de resultados

De los resultados del diagrama de caja se obtiene que los cuadrantes cerebrales A, B y D tienen una distribución sesgada a la derecha a excepción del cuadrante C, este resultado se da por que la media es mayor que la mediana, en el diagrama de cajas por cuadrantes cerebrales y sexo se visualiza una distribución diferenciada en el cuadrante C de los datos, siendo para el sexo femenino una distribución sesgada a la derecha, siendo estudiantes emocionales, sensoriales, resumiendo en una sola palabra "sentimentales" en comparación al sexo masculino que tienen una distribución sesgada hacia la izquierda lo que indica pensamiento contrario a las mujeres, para los demás cuadrantes presenta una distribución sesgada hacia la derecha en ambos sexos, de la misma forma se obtiene que el perfil de preferencia en mayor porcentaje,

para el cuadrante A se presenta la preferencia fuerte con 32%, para el cuadrante B el 52%, con preferencia baja, para el cuadrante C la preferencia intermedia con 42% y el cuadrante D la preferencia baja con 36%. Los estudiantes muestran un perfil de dominancia cerebral, cuádruple el 6% es decir preferencia fuerte en los cuatro cuadrantes cerebrales del modelo del cerebro total de Herrmann, triple 13%, doble 15%, primaria 37% y se encontró que los estudiantes en un 29% presentan una dominancia ausente o evitan.

Del resultado del diagrama de caja se visualiza un mayor dominancia del cuadrante A que se caracterizan por un estilo de pensamiento lógico, analítico y técnico, son personas muy racionales que recogen datos de hechos concretos, las personas analíticas también tienden a ser competitivas e individualistas, así como inteligentes e irónicas, además, tienden a tener un buen sentido del humor y así como también el cuadrante C tiene una media mayor que del cuadrante D y B que se refiere al dominio del cerebro que tiende hacia las emociones y la necesidad de conectarse con los demás. Se relacionan con los demás y disfrutan del contacto social donde pueden sentirse útiles, dar y recibir, son personas buenas para comunicarse, espontáneas y extrovertidas (Herrmann, 1995). La correlación entre los hemisferio izquierdo y derecho es moderada, actualmente nuestro sistema educativo acentúa en desarrollar moderadamente el cerebro izquierdo dejando la intuición, la imaginación el holismo del hemisferio derecho. Respecto al hemisferio izquierdo el procesamiento analítico, secuencial, racional, lineal, también como la escritura, las ciencias, las matemáticas, así como ser realista están relacionadas con este hemisferio (Braidot, 2008; Braidot, 2006).

Conclusiones

Los resultados indican que la dominancia cerebral de los estudiantes de la facultad de filosofía, ciencias sociales y relaciones humanas difiere en la media dependiendo de los cuadrantes cerebrales A, B, C y D. También se encontró que no existe dependencia del perfil de dominancia cerebral entre varones y mujeres, pero existe diferencias en la media de los cuadrantes cerebrales A y B, en el análisis de las diferencias de pares de cuadrantes, existen diferencias entre los cuadrantes A y B, B y C, B y D, para las demás comparaciones no se encontró diferencias. Del análisis se determinó que un 29% del total de estudiantes evitan o es ausente en su dominancia cerebral. Es decir, de cada 10 estudiantes, 3 evitan su preferencia por algún cuadrante cerebral. Los hemisferios izquierdo y derecho presentan una correlación de Spearman de 0.42, este descubrimiento implica que la dominancia doble es poco probable que ocurra dentro del hemisferio izquierdo y derecho. No existe asociación o dependencia entre las preferencias de dominancia cerebral y el género en la muestra de estudio. Debido a la diversidad de perfiles encontradas en el estudio, es importante utilizar una variedad de métodos para facilitar el aprendizaje, adaptado a todos los estudiantes y que activa los estilos o modos de pensamiento menos dominantes. Al hacerlo, los estudiantes estarán preparados para el mundo del trabajo donde se enfrentarán a demandas complejas (Herrmann, 1995).

Referencias bibliográficas

- Amabile, T. M., & Pratt, M. G. (2016). The dynamic componential model of creativity and innovation in organizations: Making progress, making meaning. *Research in Organizational Behavior*, 36, 157-183.
- Belfo, F. P. (2016). Allocation of Information and Technology Professionals According to Brain Structures. In *Handbook of Research on Information Architecture and Management in Modern Organization*. (pp. 341-362). IGI Global.
- Benziger, I. K. & Sohn, A. (1993). *The art of using your whole brain*. Rockwall, Texas: Whole Brain
- Braidot, N. (2006). *Neuromarketing: neuroeconomía y negocios*. Nestor Braidot.
- Braidot, N. (2008). *Neuromanagement*. Ediciones Granica.
- Campos, A. (2010). Neuroeducación: uniendo las neurociencias y la educación en la búsqueda del desarrollo humano. *La Educación. Revista Digital*, 143, 1-14.
- De Boer, A. L., Coetzee, H. S., & Coetzee, H. (2001). Teaching cataloguing and classification at the University of Pretoria: Thinking preferences of second year students. *Libri*, 51(2), 114-123.
- De la Parra, E. (2004). *El modelo HBDI (Herrmann Brain Dominance Instrument) Ed. Grijalbo, México*
- Freshwater D. (2012). The scholarship of reflective practice [position paper]. Indianapolis, IN: Sigma Theta Tau International.
- Freshwater D., Taylor B., & Sherwood G. (2008). *International Textbook of Reflective Practice in Nursing*. Oxford, UK: Blackwell Publishing.
- 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 (Valdivia)*, (26), 25-38.
- Gargallo, B. (2008). Estilos de docencia y evaluación de los profesores universitarios y su influencia sobre los modos de aprender de los estudiantes. *Revista Española de Pedagogía*, 241, 425-446.
- Gazzaniga, M. (1977). Review of the split brain. En M.C. Wittroc (Ed.) *The Human brain*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, Inc.
- Gudiño, V. (2010). Desafío del SXXI: Neurociencia aplicada al Aprendizaje y la Educación. *Boletín REDEM*.
- Herrmann, N. (1995). *The creative brain*. Lake Lure. North Caroline: The Ned Herrmann Group.
- Hervás, M. (2003). *Estilos de enseñanza y aprendizaje en escenarios educativos*. Grupo Editorial Universitario, Granada (2003).
- Khalid, A., Ghani, A., Saleh., S. y Yin, K. (2011). Jordanian Students' Thinking Styles Based on Herrmann Whole Brain Model. *International Journal of Humanities and Social Science Vol. 1 No. 9 [Special Issue – July 2011]*.
- Marland, P. W., & Edwards, J. (1986). Students' in-class thinking. *Instructional Science*, 15(1), 75-88.
- Ojeda-Hidalgo, J. F., Mexicano-Ojeda, M. A., & Mosqueda-Rojas, M. Á. (2010). Evolución de las preferencias de pensamiento en alumnos de una carrera de perfil administrativo, en una institución de educación superior en la Región Laja-Bajío. *Pistas Educativas*, (96), 91-98.
- Pizarro, B. N. (2003). *Neurociencia y educación*. Aula Abierta. Madrid: Ed La MurallaA.
- Pourhosein, A. (2012). A match or mismatch between learning styles of the learners and teaching styles of the teachers. *Internal Journal Modern Education and Computer Science*, 11 (2012), pp. 51-60, 10.5815/ijmeecs.2012.11.05
- Pozo, J. (2014). *Psicología del aprendizaje humano. Adquisición de conocimiento y cambio personal*, Morata, Madrid (2014)

- Ramsden, P. (1993). *Learning to teach in higher education*. Routledge, Londres.
- Rief, S. F. (1993). *How to reach and teach ADD/ADHD children: practical techniques, strategies, and interventions for helping children with attention problems and hyperactivity*. West Nyack, NY: Center for Applied Research in Education.
- Rojas, G., Salas, R., & Jimenez, C. (2006). Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 32(1), 49-75.
- Sayago López, J. L., & Lemos Salazar, L. A. (2008). Evaluación de los estilos de pensamiento en los estudiantes de los grados séptimos, octavos y novenos de la institución educativa Alfonso Jaramillo Gutiérrez de Pereira.
- Sperry, R. (1973). *Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres*. New York: Academic Press.
- Ventura, A. C. y Moscoloni, N. (2015). Estilos de enseñanza y aprendizaje en las aulas universitarias: la dimensión cognitiva y social de la estilística. *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 5(1), 82-109.



© Los autores. Este artículo es publicado por la *Horizonte de la Ciencia* de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional del Centro del Perú. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Atribución-No Comercial 4.0 Internacional. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), que permite el uso no comercial y distribución en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada.