

TRABAJO ORIGINAL

Determinación del perfil de dominancia cerebral en estudiantes de Enfermería.

Determination of cerebral dominance profile of in Nursing students.

Eduardo Herrera A.^{*a}, Rosalba Gazmuri M.^{**b}, Carolina Pereda J.^{**b}, Francisca Ramírez C.^{**b}

* Centro de Simulación Clínica, Facultad de Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

** Escuela de Enfermería, Facultad de Salud, Universidad Bernardo O'Higgins, Santiago, Chile.

a. Enfermero, Magíster en Docencia.

b. Estudiante de Enfermería.

Recibido el 6 de junio de 2018 | Aceptado el 20 de marzo de 2019

RESUMEN

Introducción: El modelo de los cuadrantes cerebrales propuesto por Herrmann, derivado de la teoría de la dominancia cerebral, sustenta la idea que cada hemisferio procesa la información de manera distinta, por tanto, se tendrán distintos tipos de pensamiento, asociado a cada cuadrante. Conocer lo anterior ayuda a la adecuada selección de metodologías de enseñanza. **Objetivos:** Identificar el perfil de dominancia cerebral en los estudiantes de Enfermería de la Universidad Bernardo O'Higgins. **Material y Método:** Estudio cuantitativo, transversal, cuya muestra ($n = 248$) correspondió a estudiantes de la carrera de tercer y cuarto año. Se utilizó el instrumento de Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral de Omar Gardié. **Resultados:** Se encontró mayor dominancia en el cuadrante A o cortical izquierdo (43,5%), seguido del cuadrante B o límbico izquierdo (39,9%), luego el cuadrante C o límbico derecho (27,8%) y, por último, el cuadrante D o cortical derecho (8,4%). Se observaron déficits en el desarrollo del cuadrante creativo y en el desarrollo del cerebro total. **Conclusiones:** Los resultados de los perfiles de dominancia coinciden con estudio previo en estudiantes de ciencias de la salud, donde hay preferencia por el cuadrante A, seguido de B y luego de C. Estos resultados permiten a los docentes conocer las formas de pensamiento de los estudiantes, lo que facilita la selección de las mejores metodologías y estrategias para potenciar los aprendizajes.

Palabras clave: Dominancia cerebral, Estilos de aprendizaje, Estudiantes de Enfermería.

SUMMARY

Introduction: The model of brain quadrants proposed by Herrmann, derives from the theory of cerebral dominance. In this model each cerebral hemisphere processes information in different ways, therefore, different types of thought are associated to each quadrant. Knowing the type of dominance helps the proper selection of teaching methodologies. **Objectives:** To identify the profile of brain dominance among nursing students of the Bernardo O'Higgins University. **Material and Method:** Quantitative and transversal study. Sample ($n = 248$) obtained from the third and fourth year of the Nursing Major Programme. Omar Gardié's Comprehensive Brain Dominance Diagnosis instrument was used. **Results:** Greater dominance was found in the A or left cortical quadrant (43,5%), followed by the B or left limbic quadrant (39,9%), then the C or right limbic quadrant (27,8%), and finally the D or right cortical quadrant (8,4%). Deficits were observed in the development of the creative quadrant, and in the development of the total brain. **Conclusions:** The results of the dominance profiles coincide with a previous study in health science students where there is a preference for quadrant A, followed by B and then C. These results would allow teachers to know the students' ways of thinking, which facilitates the selection of the best methodologies and strategies to enhance learning.

Keywords: Brain dominance, Learning styles, Nursing students.

Correspondencia:

Eduardo Herrera A.

Santa Rosa #249, Departamento 1906, Santiago, Chile.

E-mail: eduardo.herrera@ubo.cl

INTRODUCCIÓN

El aprendizaje es un proceso fundamental para el desarrollo humano; mediante él se adquieren nuevas habilidades, destrezas, conocimientos, conductas y valores. Durante el aprendizaje el cerebro responde a un estímulo, a través de la percepción, procesamiento e integración de la información, produciéndose modificaciones estructurales en él¹, lo que conlleva a un cambio conductual que perdura en el tiempo². El aprendizaje es una actividad individual, que se da en un contexto social y cultural, y siempre sobre la base de factores que deben pre-existir como la inteligencia, el conocimiento, la experiencia previa y la motivación^{3,4}.

Las personas reciben y procesan la información por distintos canales perceptivos³; asimismo, la forma en cómo se procesa la información está sujeta a la personalidad, la edad y al estilo de aprendizaje⁵⁻⁷. El estilo de aprendizaje corresponde al conjunto de estrategias que utilizan los sujetos de forma habitual para cumplir sus objetivos^{3,8,9} y que permanecen en el tiempo⁶. Los estilos de aprendizaje son múltiples^{8,10} y se generan según los diversos paradigmas educativos existentes; por lo tanto, las aproximaciones al concepto son también variadas⁶.

Paul MacLean y Roger Sperry¹¹ señalan que el cerebro posee 3 capas superpuestas, y que cada una correspondería a un estado diferente de evolución humana. Bajo este modelo, la capa interna corresponde a la «reptiliana», que es la más primitiva y es responsable de los comportamientos más elementales. Una capa intermedia maneja las emociones y se le conoce como sistema límbico. Una tercera capa representa una estructura de formación reciente, conocida como corteza cerebral.

William Herrmann¹² propone el modelo de los cuadrantes cerebrales, derivado de la teoría de la dominancia cerebral. Esta última sustenta la idea de que cada hemisferio procesa la información de manera distinta^{13,14}, como consecuencia se tendrán distintas formas de pensamiento asociadas a cada hemisferio^{3,8,9,15,16}. En específico, Herrmann propone que hay 4 cuadrantes que representan distintas formas de pensamiento, creación y convivencia con el medio social³, integrando la neocorteza con el sistema límbico⁶. En este modelo metafórico^{9,12,17,18} los cuadrantes corresponden al Cuadrante Cortical Izquierdo (A), Cuadrante Límbico Izquierdo (B), Cuadrante Límbico Derecho (C) y Cuadrante Cortical Derecho (D).

De acuerdo a este modelo, si la dominancia cerebral está dada por el cuadrante cortical izquierdo o «cuadrante A» (ubicado en lóbulo superior izquierdo), el individuo se caracteriza por poseer un «pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos». Si la dominancia se encuentra dada por el cuadrante límbico izquierdo o «cuadrante B» (lóbulo inferior izquierdo), el individuo posee un estilo de «pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado». A su vez, cuando la dominancia cerebral está dada por el cuadrante límbico derecho o «cuadrante C» (lóbulo inferior derecho), el sujeto «se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual». Por último, si la dominancia está dada por el cuadrante cortical derecho o «cuadrante D» (lóbulo superior derecho), el sujeto presenta un «pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico»^{3,8,13,17}.

Entre las numerosas formas que existen para determinar el estilo de aprendizaje, el modelo de Herrmann propone conocer la forma cómo la persona procesa la información^{6,10}, en contraste con otros modelos que miden aspectos de la personalidad, el nivel cognitivo, el nivel emocional, entre otros. De esta forma, las ventajas de esta medición radican en su relativa estabilidad, dado que depende de características profundamente arraigadas en las personas y, por lo tanto, no se presentarían variaciones significativas a lo largo del tiempo¹⁵. Por otro lado, como debilidad destaca los pocos estudios que utiliza este modelo de acuerdo a una revisión reciente¹⁰.

De acuerdo a Velásquez et al.¹⁵, es imperante conocer cómo el estu-

dante «percibe, selecciona, asimila y estructura sus formas de conocer y las estrategias que le permiten dar solución a problemas». Asimismo, es importante identificar el estilo de aprendizaje, de este modo se pueden establecer estrategias que faciliten el proceso docente^{8,10}. Aunque, si bien, de acuerdo a Martínez y Manzo³, el aprendizaje implica una «acción concertada de todo el cerebro» y «ningún estilo, habilidad o estrategia resulta privilegiado» como metodología de enseñanza-aprendizaje, es posible adaptar estas últimas a situaciones específicas; existiendo recomendaciones para la entrega de contenidos de acuerdo al tipo de dominancia que presenta el estudiante, como por ejemplo: la estructura de la clase, el tipo de actividades, el manejo del tiempo, el tipo de evaluación¹⁷.

En este estudio se planteó la necesidad de identificar el perfil de dominancia cerebral en los estudiantes de Enfermería de la Universidad Bernardo O'Higgins y, con base a estos resultados, proponer estrategias que potencien los aprendizajes.

MATERIAL Y MÉTODO

En este estudio de tipo cuantitativo y transversal, la población co-respondió a los estudiantes de la carrera de Enfermería de la Universidad Bernardo O'Higgins. La muestra ($n = 248$) fue de carácter intencionada y abarcó a los estudiantes que estaban cursando el tercer o cuarto año de la carrera durante el año 2017. El rango de edad fue desde 20 a 44 años y el promedio de 25,2 años ($DS = 3,76$). 208 estudiantes (84%) correspondieron a sexo femenino y 40 (16%) a sexo masculino. Para el grupo de sexo femenino el promedio de edad correspondió a 25,2 años ($DS = 3,76$) y para el grupo de sexo masculino el promedio fue de 25,3 ($DS = 3,75$).

Se utilizó el instrumento denominado Diagnóstico Integral de Dominancia Cerebral (DIDC), elaborado por Omar Gardiá a partir del cuestionario de Herrmann, y validado en población venezolana¹² y chilena⁶. El instrumento examina la preferencia en la utilización de los cuadrantes cerebrales. El DIDC consta de datos biográficos y 48 ítems. La primera parte consta de una escala tipo Likert donde el estudiante plasma su acuerdo o desacuerdo con expresiones relacionadas con actividades de la vida diaria y el trabajo. En la segunda parte se presentan 8 aseveraciones respecto a conductas, actitudes y creencias propias de la personalidad. La tercera parte contiene 8 ítems donde el estudiante debe seleccionar aspectos de interés para el bienestar y mejor calidad de la vida en sociedad. En la cuarta parte el estudiante debe seleccionar adjetivos que describen su personalidad.

El instrumento fue aplicado de manera individual, tras el consentimiento informado al estudiante, de acuerdo a las especificaciones éticas que dicta la universidad a través del Comité de Ética. Los puntajes fueron vertidos a una matriz, en ésta se calcularon los resultados de acuerdo a las especificaciones que dicta el instrumento. Se identificaron los perfiles de dominancia. Un puntaje mayor de 66 en uno de los cuadrantes indica dominancia primaria o preferencia y se identifica en el perfil con el número 1; un puntaje comprendido entre 34 y 66 indica dominancia secundaria (ni dominancia ni rechazo) y se identifica en el perfil con el número 2; por último, un puntaje menor a 34 indica dominancia terciaria (o rechazo) representándose en el perfil con el número 3 (Tabla 1)¹².

Tabla 1. Clase de dominancia y perfil según rango propuesto.

Rango en puntos	Dominancia	Perfil
67 – 100	Primaria	1
34 – 66	Secundaria	2
0 – 33	Terciaria	3

RESULTADOS

Se encontró que 108 estudiantes (43,5%) presentaron dominancia para el cuadrante A. Para el caso del cuadrante B, 99 estudiantes (39,9%) presentaron dominancia para él. Seguidamente, la dominancia por el cuadrante C se encontró en 69 estudiantes (27,8%). Por último, respecto al cuadrante D, se encontró que 21 estudiantes (8,4%) presentaron dominancia para este cuadrante.

Cuando se analizan los perfiles hay predominio de la dominancia simple, le siguen la dominancia doble, luego nula; y, por último, la dominancia triple. En el estudio de Velásquez et al.¹⁵ se encontró que los estudiantes de ciencias de la salud de quinto semestre presentaron dominancia simple en 53% de los casos, doble en 27%, nula en 17% y triple en 0,3%; para el caso de los estudiantes de ciencias sociales del mismo estudio la dominancia fue simple en 60,8%, siguiendo la doble en 21,7% y luego la nula y la triple, consiguiendo un 17,8% y un 0% respectivamente.

Los puntajes obtenidos para cada cuadrante se observan en la Figura 1.

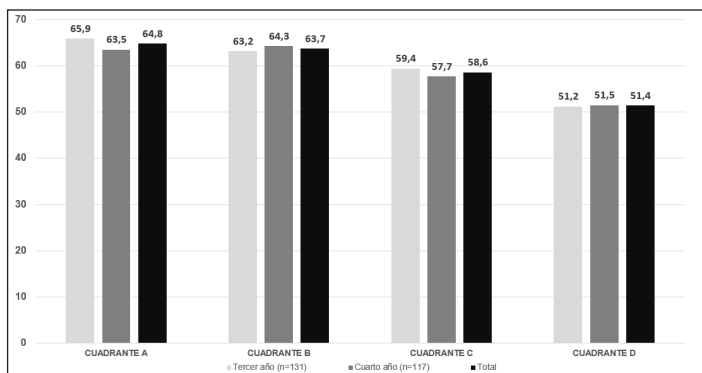


Figura 1. Puntajes obtenidos para cada cuadrante, estudiantes de tercer y cuarto año y total.

Se encontraron 25 perfiles de dominancia distintos. Los perfiles resultantes y su distribución porcentual se muestran en la Tabla 2. Los tipos de dominancia (nula, simple, doble o triple) se observan en la Figura 2.

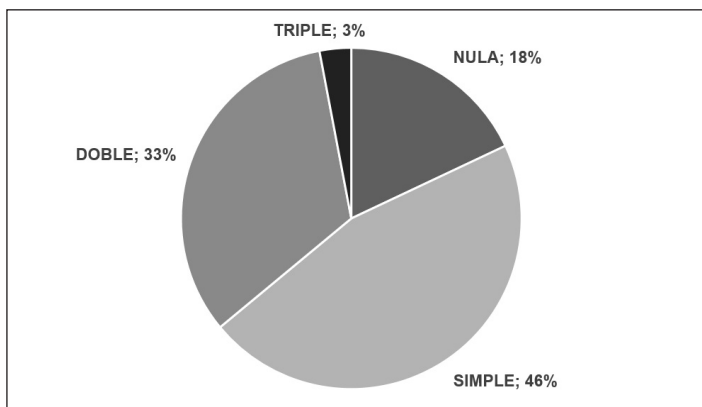


Figura 2. Dominancia por cuadrantes.

Tabla 2. Perfiles resultantes, tipos de dominancia y distribución.

Perfil	Tipo	Descripción	Porcentaje (%)
2222	Nula	Dominancia secundaria en todos los cuadrantes.	16,94
1222	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante A, y secundaria en los cuadrantes B, C y D.	16,13
1122	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y B, y secundaria en los cuadrantes C y D.	15,73
2122	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante B, y secundaria en los cuadrantes A, C y D.	13,31
2212	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante C, y secundaria en los cuadrantes A, B y D.	11,30
1212	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y C, y secundaria en los cuadrantes B y D.	5,24
2112	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes B y C, y secundaria en los cuadrantes A y D.	4,84
2211	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes C y D, y secundaria en los cuadrantes A y B.	3,23
2221	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante D, y secundaria en los cuadrantes A, B y C.	2,82
1112	Triple	Dominancia primaria en los cuadrantes A, B y C, y secundaria D.	1,61
1123	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y B, secundaria en el cuadrante C, y terciaria en el cuadrante D.	1,21
2223	Nula	Dominancia secundaria en los cuadrantes A, B y C, y terciaria en el cuadrante D.	1,21
1221	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y D, y secundaria en los cuadrantes B y C.	0,81
1223	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante A, secundaria en los cuadrantes B y C, y terciaria en el cuadrante D.	0,81
2123	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante B, secundaria en los cuadrantes A y C, y terciaria en el cuadrante D.	0,81
1113	Triple	Dominancia primaria en los cuadrantes A, B y C, y terciaria en el cuadrante D.	0,4
1131	Triple	Dominancia primaria en los cuadrantes A, B y D, y terciaria en el cuadrante C.	0,4
1133	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y B, y terciaria en los cuadrantes C y D.	0,4
1213	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes A y C, secundaria en el cuadrante B, y terciaria en el cuadrante D.	0,4
1232	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante A, secundaria en los cuadrantes B y D, y terciaria en el cuadrante C.	0,4
2111	Triple	Dominancia primaria en los cuadrantes B, C y D, y secundaria en el cuadrante cortical A.	0,4
2121	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes B y D, secundaria en los cuadrantes A y C.	0,4
2132	Simple	Dominancia primaria en el cuadrante B, secundaria en los cuadrantes A y D, terciaria en el cuadrante C.	0,4
2232	Nula	Dominancia secundaria en los cuadrantes A, B y D, y terciaria en el cuadrante C.	0,4
2311	Doble	Dominancia primaria en los cuadrantes C y D, secundaria en el cuadrante A, y terciaria en el cuadrante B.	0,4

DISCUSIÓN

Determinar la forma cómo los estudiantes logran mejores resultados de aprendizaje es necesario para una docencia efectiva, pues el educador puede seleccionar las mejores prácticas para potenciar del desarrollo global de los estudiantes^{10,19}. El modelo de Herrmann propone una forma de conocer el estilo de aprendizaje a través de una concepción metafórica del cerebro en cuadrantes, representado cada uno de éstos distintas formas de procesar la información.

En este estudio, se observa que la muestra tiene mayor inclinación a procesar la información a través del cuadrante A, seguido de B y C; y, finalmente, de D. Dependiendo de la muestra estudiada, los tipos de dominancia presentan variaciones¹³. En un estudio efectuado con estudiantes de Ingeniería Civil se observó mayor predilección por el cuadrante A, seguido por el cuadrante D⁸. En una investigación que incluyó a estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico se observa predilección por los cuadrantes A (50%) y B (50%); y, luego, de C (43,3%)¹¹. En estudiantes de Ciencias de la Salud de quinto semestre (15) se encontró que la preferencia se inclina por el cuadrante B (40%), seguido del cuadrante A (33%), le siguen el cuadrante D (27%) y el C (16%).

Cuando la dominancia es simple, existe predilección primaria en un cuadrante y secundaria o terciaria en los restantes; en este caso, se estima que los estudiantes poseen menos conflictos internos y son capaces de tomar decisiones armónicas y predecibles. Por otro lado, sin embargo, es característica la baja capacidad para interactuar; asimismo, su capacidad creativa sería limitada¹².

Los estudiantes, cuando presentan dominancia doble, exhiben dominancia primaria por dos cuadrantes y secundaria o terciaria en los restantes. Cuando la dominancia es primaria en los cuadrantes A y B se amplía la calidad del pensamiento, esto último ocurre en el 19,7% de la muestra. Cuando la dominancia es primaria en los cuadrantes C y D se combina «sensibilidad» con «innovación», potenciando las capacidades creativas, esto ocurre en el 4% de la muestra estudiada.

La dominancia triple se evidencia en un 3% de los casos estudiados. En este caso las personas exhiben habilidades lingüísticas; asimismo, como desventaja, pueden encontrarse conflictos debido a las posiciones contrapuestas de las características de los cuadrantes, especialmente, si los cuadrantes con dominancia primaria son diagonalmente opuestos¹¹.

En el estudio de Velásquez et al.¹⁵ se encontró que 3 perfiles (2-2-2-2, 1-2-2-2, 1-1-2-2) muestran una mayor frecuencia representando, en conjunto, un 40% de la muestra; estos datos coinciden con el presente estudio, donde los mismos perfiles ocupan un 48,7%.

En general, se observa un predominio del hemisferio izquierdo (A+B) por sobre el hemisferio derecho (C+D) en el grupo estudiado; esto se traduciría en formas de pensamiento más lógicas, analíticas y cuantitativas, en contraste con las formas intuitivas, artísticas e imaginativas que se presentarían cuando la inclinación es hacia el hemisferio derecho⁶.

CONCLUSIONES

Se aprecia un desarrollo destacable en los cuadrantes A y B, y en menor medida de C. Las deficiencias se observan en el desarrollo del cuadrante cortical derecho (D), lo que implicaría carencias en la creatividad y la imaginación, del todo necesarias para el desarrollo del «cerebro total» e importante para la formación integral de un profesional¹². Por lo tanto, deben proponerse estrategias para el desarrollo de estas áreas deficitarias con experiencias educativas que generen impacto al respecto.

Si bien no existe una pedagogía única, recetaria y rígida, es posible generar algunas recomendaciones para enfocar las mejores metodologías de acuerdo al tipo de dominancia, esto con el fin de lograr mejores aprendizajes^{8,16}. Para el caso del estudiante con preferencia por el cuadrante A, hay que utilizar metodologías que den prioridad al contenido proporcionando hechos, definiciones precisas y datos cuantitativos, del mismo modo ir desde lo más sencillo a lo más complejo; son ejemplo de lo anterior las conferencias y los seminarios^{6,17}. En el caso de la preferencia por el cuadrante B, las clases deben ser organizadas y secuenciales, el programa debe cumplirse a cabalidad, utilizar el sentido de la organización, dado que este estudiante prefiere modos planificados y detallados de pensamiento; la clase expositiva es un ejemplo a citar para este caso^{6,17}. Para los estudiantes con preferencia por el cuadrante C, los ambientes de clases deben ser emotivos, acogedores, lúdicos y prácticos; el docente debe utilizar las capacidades de comunicación y negociación que tiene el estudiante. El modo preferido de pensamiento en este caso es en base a emociones y sentimientos; se citan como ejemplos de metodologías el aprendizaje basado en juegos, juegos de rol o simulaciones^{6,17}. Para el caso del cuadrante D, se pueden proporcionar experiencias imprevisibles, originales e imaginativas, evitando el exceso de detalles. Las clases deben ser variadas y permitir ensayar y errar, el docente debe utilizar las habilidades de creación, innovación e imaginación que tiene el estudiante; ejemplos para este caso son el aprendizaje basado en proyectos, debates, solución creativa de problemas o proyectos de innovación^{6,17}.

Finalmente, es interesante poder establecer un equilibrio entre: 1. sintonizar las formas de enseñar con el estilo de aprendizaje del estudiante^{8,11} y 2. Promover el desarrollo de todos los cuadrantes, esto último es posible dada la plasticidad funcional del cerebro¹¹. Del mismo modo, cabe cuestionarse si el perfil de dominancia que se encuentra en el presente estudio es concordante con lo que la profesión necesita¹⁶, ya que hay profesiones que poseen un perfil determinado^{12,13,15,17}. Por lo anterior, es necesario reflexionar sobre el perfil de egreso y mirar las competencias que necesita la profesión en el futuro.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con fondos del Concurso de Investigación en Docencia Universitaria de la Universidad Bernardo O'Higgins.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ortiz T. Neurociencia y educación. Madrid: Alianza Editorial; 2009.
2. Acevedo D, Cavadía S, Alvis A. Estilos de Aprendizaje de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cartagena (Colombia). *Form Univ*. 2015; 8(4): 15-22.
3. Martínez G, Manzo S. Aplicación del modelo cuadrante cerebral de Herrmann y su relación con los estilos de aprendizaje. En: *Interpsiquis*. XIV Congreso Virtual de Psiquiatría; 2013.
4. OCDE. La comprensión del cerebro. El nacimiento de una ciencia del aprendizaje. Santiago: Ediciones Universidad Católica Silva Henríquez; 2009.
5. Bitrán M, Zúñiga D, Lafuente M, Viviani P, et al. Tipos psicológicos y estilos de aprendizaje de los estudiantes que ingresan a Medicina en la Pontificia Universidad Católica de Chile. *Rev Med Chile*. 2013; 131: 1067-1078.
6. Rojas G, Salas R, Jiménez C. Estilos de aprendizaje y estilos de pensamiento entre estudiantes universitarios. *Estud Pedagóg*. 2006; 32(1): 49-75.
7. Saavedra E, Reynaldos C. Caracterización cognitiva y emocional de los estudiantes de la Universidad Católica del Maule: años 1999, 2001, 2003. *Estud Pedagóg*. 2006; 32(2): 87-102.
8. Puente A, Abarca M, Mejía S. Estilos de aprendizaje en estudiantes y profesores de segundo semestre de la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Colima. En: *Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias*. V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje; 2012.
9. Özgen K, Tataroğlu B, Alkan H. An examination of brain dominance and learning styles of pre-service mathematics teachers. *Procedia Soc Behav Sci*. 2011; 15: 743-750.
10. Diago M, Cuetos M, González P. Análisis de las herramientas de medición de los estilos de aprendizaje. *Revista de Educación*. 2018; 381: 95-131.
11. Velásquez B, Remolina de Cleves N, Calle M. Determinación del perfil de dominancia cerebral o formas de pensamiento de los estudiantes de primer semestre del programa de bacteriología y laboratorio clínico de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. *NOVA*. 2007; 5(7): 48-56.
12. Gardié O. Determinación del perfil de estilos de pensamiento y análisis de sus posibles implicaciones en el desempeño de profesionales universitarios venezolanos. *Estud Pedagóg*. 2000; 26: 25-38.
13. Oflaz M. The effect of right and left brain dominance in language learning. *Procedia Soc Behav Sci*. 2011; 15: 1507-1513.
14. Andreau L. Especialización hemisférica. En: Redolar D. *Neurociencia cognitiva*. España: Editorial Médica Panamericana; 2015.
15. Velásquez B, Remolina de Cleves N, Calle M. Análisis correlacional del perfil de dominancia cerebral de estudiantes de ciencias de la salud y estudiantes de ciencias sociales de la Universidad Colegio de Cundinamarca. *NOVA*. 2013; 11(20): 71-82.
16. Mansour E, El-Araby M, Pandaan I, Gemeay E. Hemispherical Brain Dominance and Academic Achievement among Nursing Students. *IOSR J Nurs Health Sci*. 2017; 6(3): 32-36.
17. Hughes M, Hughes P, Hodgkinson I. In pursuit of a «whole-brain» approach to undergraduate teaching: implications of the Herrmann brain dominance model. *Stud High Educ*. 2017; 42(12): 2389-2405.
18. Wium A, Pitout H, Human A, du Toit H. An analysis of thinking preferences across three health care disciplines. *Innovations in Education and Teaching International*. 2017; 54(1): 33-41.
19. Gholami A, Ahghar M. Learning styles and learning strategies of left-handed EFL students. *Procedia Soc Behav Sci*. 2012; 31: 536-545.