CAPÍTULO X

DIAGNÓSTICO DE LA DOMINANCIA CEREBRAL COMO ESTRATEGIA PARA LA CONFORMACIÓN DE EQUIPOS DE INVESTIGACIÓN

Efraín de Jesús Hernández Buelvas

Magíster en Biotecnología de la Universidad de Córdoba. Docente investigador vinculado al Departamento Currículum Común Unisinú, Facultad de Ciencias Humanas, Arte y Diseño, Universidad del Sinú, Montería, Colombia. Correo electrónico: efrainhernandezb@unisinu.edu.co. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5994-7539>.

Arney Alfonso Vega Martínez

Magíster en Estudios Políticos de la Universidad de Caldas. Docente investigador vinculado al Departamento Currículum Común Unisinú y al Programa de Comunicación Social de la Facultad de Ciencias Humanas, Arte y Diseño, Universidad del Sinú, Montería, Colombia. Correo electrónico: arneyvega@unisinu.edu.co. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9627-1662>.

Nataliya Barbera Alvarado

Licenciada en Educación Mención Lengua de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez. Magister Scientiarum en Lingüística y Enseñanza del Lenguaje de la Universidad del Zulia. Doctora en Planificación y Gestión del desarrollo Regional de la Universidad del Zulia. Docente investigador vinculado al Departamento Currículum Común Unisinú, Facultad de Ciencias Humanas, Arte y Diseño, Universidad del Sinú, Montería, Colombia. Correo electrónico: nataliaberbera@unisinu.edu.co. ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4566-5052>.

Resumen

Una de las áreas de estudio con mayor relevancia en el seno de la neurociencia es la neuropedagogía. Esta ciencia favorece el aprendizaje de los estudiantes por medio del funcionamiento cerebral y de las particularidades del pensamiento y de la conducta de cada individuo. Ante lo expuesto, el propósito de este capítulo es la implementación del Modelo de Cuadrantes Cerebrales de Ned Herrmann como estrategia para la conformación de equipos de investigación, desde las experiencias obtenidas por el docente que orientan los módulos de investigación formativa del diplomado de docencia universitaria ofrecido por el Centro de Actualización Docente (CENAPED) de la Universidad del Sinú. En este sentido se ha señalado que las investigaciones respecto a la formación de grupos de investigación han sido de gran importancia en el área de gestión de proyecto, sin embargo, han sido poco exploradas y carecen de bases conceptuales. El abordaje metodológico se realizó a través de la hermenéutica Gadamer como método de comprensión para reflexionar

sobre la experiencia de vida a partir de la práctica cotidiana o modos de vida del ser. Los resultados indican que la implementación del modelo favorece la organización de grupos, mitigando las tensiones y conflictos que pueden afectar negativamente al rendimiento de organizaciones dedicadas a la investigación.

Palabras claves: dominancia cerebral, estrategia pedagógica, equipos de investigación, hermenéutica.

DIAGNOSIS OF BRAIN DOMINANCE AS A STRATEGY FOR THE FORMATION OF RESEARCH TEAMS

Abstract

One of the areas of study with greater relevance in neuroscience is neuropedagogy. This science promotes student's learning through brain function and the particularities of each individual's thinking and behavior. Given the above, the purpose of this chapter is the implementation of the Ned Herrmann Brain Quadrant Model as a strategy for the formation of research teams, from the experiences gained by the teacher that guide the modules of formative research of the CENAPED of the Universidad del Sinú. In this sense point out that research, regarding the formation of research groups has been of great importance in the area of project management, however, they have been little explored and lack conceptual bases. The methodological approach was carried out through hermeneutics Gadamer as a method of understanding to reflect on the experience of life from everyday practice or ways of life of being. The results indicate that the implementation of the model favours the organization of groups, mitigating tensions and conflicts that can negatively affect the performance of research organisations.

Keywords: brain dominance, hermeneutics, pedagogical strategy, research teams.

Este capítulo es resultado de un proyecto de investigación terminado.

Introducción

El término dominancia cerebral alude a una condición del cerebro en la cual se otorgan cualidades específicas a cada uno de sus hemisferios a partir de los aspectos cognitivos y conductuales del ser. Del mismo modo Portellano (2009), afirma que cada cuadrante tiene características funcionales propias desde un procesamiento cognitivo, con una organización neural con funciones localizadas, un dominio del lenguaje y un predominio específico de las funciones motoras con una expresión de emociones; esta condición permite inferir que las especializaciones se integran para controlar los procesos del aprendizaje y condicionar la manera en que las personas interaccionan con los demás. El estudio del cerebro ha trascendido la forma en que neuroanatomistas, neuroquímicos y neurofisiólogos han detallado este órgano, por lo que hoy en día esta estructura se asocia con los aspectos que

promueven la comunicación durante los procesos cognitivos (Hernández y Vega, 2018) y que, además condiciona la organización de equipos de trabajo.

En la educación actual la formación de equipos de trabajo cohesionados y eficaces son una acción compleja que se agudiza ante el desconocimiento de los perfiles de personalidad y la preferencia de conducta de sus integrantes. Así mismo, los miembros del equipo generan fragmentaciones que desvanecen la visión estratégica, retraso en los procesos y en muchos casos abandono del propósito de los estudios. Ante esta realidad, el presente artículo propone integrar el diagnóstico de la dominancia cerebral basado en el modelo cuadrantes cerebrales, propuesto por Ned Herrmann en 1989, para conocer las dimensiones básicas de la personalidad, el aprendizaje académico de los estudiantes y además surge como una estrategia de innovación que permitirá incorporar dichos aspectos a la construcción de grupos de trabajos para la formulación y ejecución de proyectos de investigación. Cabe destacar que las investigaciones sobre los equipos de proyectos se han convertido en uno de los cinco principales temas de difusión a través de las revistas importantes en la gestión de proyectos; sin embargo, el marco conceptual sobre este tópico en cada contexto del proyecto es aún poco estudiada (Chiocchio & Hobbs, 2014).

Fundamentación teórica

Dentro de un sinnúmero de disciplinas que aportan a las teorías neurocientíficas, surge la neuropedagogía como una ciencia naciente cuyo objetivo es entender el cerebro como un órgano social capaz de ser modificado durante los procesos de enseñanza y no simplemente, como un órgano que procesa información. Algunos psicólogos cognitivistas, precisan al afirmar que existe un mediador entre las ciencias cerebrales y la educación, lo que ha suscitado un amplio debate respecto a la forma en que los sistemas educativos y los modelos pedagógicos implementados por el docente, favorecen el desarrollo de las habilidades del cerebro y las relaciones interpersonales en el entorno académico.

Ante esta especificidad cognitiva del humano, surge una postura con un complejo modelo metafórico de estilos de pensamiento, denominado “Cuadrantes Cerebrales” como un enfoque propuesto por Herrmann 1996, (citado por Bawaneh, Nurulazam y Salmiza, 2010) reconocido como un nuevo modelo del cerebro compuesto por cuatro cuadrantes, donde cada uno representa formas distintas de operar, pensar, crear, aprender y de convivir con el mundo. Pero, aun así, cuando se admite que el cerebro funciona como una totalidad integrada, este prototipo, se constituye como una innovación en los procesos académicos y se asocia a la meta perseguida por las normas de la educación inclusiva. El modelo original de dominancia cerebral se basó en la idea de que un hemisferio (izquierdo o derecho) denominaría el control del comportamiento. La dominancia se especificó como la tendencia de un hemisferio a procesar la información y tomar el control al dar una respuesta determinada (Springer & Deutch, 2006). El hemisferio izquierdo se ha reconocido como el procesador de secuencias racionales específicas, en consecuencia, determina procesos analíticos sistemáticos, lógicos y convergentes. En contraste, algunas áreas del hemisferio derecho se adaptan al procesamiento simultáneo para percibir patrones espaciales y sus relaciones, lo cual determina procesos analíticos de tipo holístico o sistémico general, creativo y divergente (Bunderson, Olsen & Herrman, 1982).

Por su parte, Sperry (1973), señaló que existe una relación entre la dominancia y los estilos del pensamiento al explicar que, el razonamiento lógico y sistémico emplea funciones cognitivas activadas en el hemisferio izquierdo del cerebro; mientras que el hemisferio derecho se caracteriza por la coordinación verbal y habilidades holísticas asociadas a la divergencia y la creatividad. Asimismo, Herrmann (1996), planteó la división del cerebro en dos cuadrantes corticales superiores y dos límbicos inferiores asociados a formas particulares de razonar, así como determinadas habilidades interpersonales, intrapersonales y emocionales.

Cabe mencionar que, cada una de las áreas cerebrales o cuadrantes realiza funciones diferenciadas. Así, el lóbulo superior izquierdo (cuadrante A), se especializa en el pensamiento lógico, cualitativo, analítico, crítico, matemático y basado en hechos concretos. Por su parte, el lóbulo inferior izquierdo (cuadrante B), se caracteriza por un estilo de pensamiento secuencial, organizado, planificado, detallado y controlado; el lóbulo inferior derecho (cuadrante C), se caracteriza por un estilo de pensamiento emocional, sensorial, humanístico, interpersonal, musical, simbólico y espiritual. Finalmente, el lóbulo superior derecho (cuadrante D), se destaca por su estilo de pensamiento conceptual, holístico, integrador, global, sintético, creativo, artístico, espacial, visual y metafórico (Bolívar, 1996).

En una de las aplicaciones del modelo del cerebro total, se afirma que existe una relación claramente definida entre el tipo de dominancia y la preferencia ocupacional. Al respecto, Herrmann (1996), reportó que las personas que tienen dominancia primaria en el cuadrante A tienden a seleccionar ocupaciones tales como: ingeniero, médico, abogado, banquero, físico, químico, biólogo y matemático, entre otras. Las personas que tienen dominancia en el cuadrante B prefieren ocupaciones tales como las de: planificador, administrador, gerente y contador. Los del cuadrante C, se ubican en ocupaciones como: maestro, comunicador social, enfermero y trabajador social; mientras que quienes tienen dominancia en el cuadrante D, se deciden más por las siguientes ocupaciones: arquitecto, pintor, literato, compositor, diseñador gráfico, escultor y músico.

De la misma manera, Bolívar (1996), retomando los conceptos de Herrmann, manifestó que se pueden deducir tres implicaciones principales del modelo de cuadrantes en los procesos educativos. En primer lugar, podría ser empleados como criterios para diseñar políticas de selección de estudiantes para la carrera de formación docente; en segundo lugar, como criterios para la administración del currículo en la carrera de formación docente buscando la formación teórica y metodológica de los estudiantes y en tercera instancia, como criterios para fundamentar programas de capacitación de docentes en servicio.

En este sentido, Rego, Salas y Arenas, (2004) identificaron los enfoques de aprendizaje y dominancia cerebral en estudiantes de pregrado de la Universidad Austral de Chile y comprobaron su incidencia en el rendimiento académico; en este orden de ideas manifestaron que no existe asociación entre las dominancias y el rendimiento, ni entre el enfoque de aprendizaje y la dominancia cerebral. Así mismo Calle, De Cleves y Burgos (2007), identificaron los aspectos inherentes al perfil de dominancia cerebral de los estudiantes de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca de la ciudad de Bogotá, que ingresaron a primer semestre de bacteriología y laboratorio clínico. Con base en los resultados diagnosticados formularon estrategias pedagógicas eficaces que coadyuvaron al desarrollo del cerebro total. Del mismo modo Sánchez, Reyes, Sánchez y Gama (2010),

diagnosticaron los estilos de aprendizaje de los alumnos de nuevo ingreso de la Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Media de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México), y determinar si sus características sociodemográficas influyen en el tipo de aprendizaje; por medio del estudio se generaron estrategias que facilitaron el proceso de aprendizaje de los alumnos y potencializaron sus capacidades.

Por su parte Nava, Cedeño y Rivera (2012) diagnosticaron los estilos de aprendizaje predominantes en los estudiantes de segundo semestre de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de Colima, buscando determinar si existe una relación entre ellos y los estilos de aprendizaje de sus profesores; por medio del análisis se pudo determinar que la dominancia cerebral de los estudiantes es el cortical izquierdo y en los profesores el lóbulo derecho, por lo que se llega a la conclusión de que no son congruentes los estilos de enseñanza con la mayoría de los estilos de aprendizaje de los estudiantes. También Celis, Sánchez, Martínez, Soberanez y Juárez (2014), evaluaron los Estilos de Aprendizaje de acuerdo con la Teoría de cuadrantes cerebrales en estudiantes del centro universitario UAEM Valle de Chalco, encontrándose que el tipo de estrategias de aprendizaje es lineal, en donde es necesario estructurar de manera lógica los contenidos en procesos de nivel creciente.

De igual manera Ferro y Maureira (2015), con el propósito de conocer las propiedades psicométricas de la prueba de Ned Herrmann HBDI (Herrmann Brain Dominance Instrument, 1989) en estudiantes de educación física de la Universidad SEK de Santiago de Chile; pudieron mostrar los siguientes resultados: que este inventario es confiable y válido en la muestra utilizada y se requieren futuras investigaciones en otras universidades para confirmar las propiedades psicométricas del instrumento en esa población. Con relación al coeficiente intelectual Maureira *et al.* (2016), diagnosticaron la relación entre la inteligencia emocional, las dominancias cerebrales y los estilos de aprendizaje de una universidad en Santiago de Chile, sin hallar relación entre las variables; para lo que proponen adelantar nuevos estudios en otras universidades del país.

Con el propósito de relacionar los estilos de pensamiento de docentes y alumnos de la Institución Educativa del Centro Poblado Santiago de Llacón, Santa María del Valle, Arévalo y Margott (2018), llevaron a cabo la investigación sin hallar diferencias significativas entre los estilos de pensamiento de los docentes y los alumnos, dicha condición obstaculiza la implementación de un modelo pedagógico apropiado. Buscando atender las necesidades de aprendizaje de las comunidades indígenas, Vega, Hernández, Barbera y Bru (2019), diagnosticaron el perfil neurocognitivo de los estudiantes de la comunidad indígena Zenú por medio de la prueba del Modelo de Cuadrantes Cerebrales de Ned Herrmann y el Cuestionario Honey-Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA), con el propósito de interpretar el movimiento de inclusión educativa no como una oportunidad de acceder a la educación superior en estos grupos, sino como el proceso de descubrir y caracterizar las particularidades de los indígenas colombianos y así diseñar estrategias pedagógicas que permitan articular factores cognitivos, afectivos y fisiológicos característicos, que sirvan como indicadores relativamente estables de cómo el estudiante percibe, interactúa y responde a su entorno de aprendizaje.

Asimismo, Hernández, Torres, Vega y Arellano (2019), realizaron un estudio de caso a partir de un enfoque cuantitativo no experimental de corte transversal-descriptivo, con la aplicación de la prueba de Ned Herrmann (HBDI) a un grupo de 8 personas que cursaban

la asignatura de embriología y que habían presentado dificultades durante el proceso académico. Con base en los resultados expuestos se pudo establecer que los procesos de enseñanza-aprendizaje en este grupo de estudiantes se puede ver favorecido cuando se emplean pedagogías emotivas y se adoptan métodos de trabajo en equipos.

Cabe destacar que a pesar de que la caracterización de la dominancia cerebral de Ned Herrman ha sido empleada como una estrategia para definir la manera en que las personas analizan y estructuran la información, complementando a la comprensión de los procesos de aprendizaje en los seres humanos; esta herramienta no ha sido aplicada para la conformación de equipos de trabajo asignados para la formulación de proyectos y ejecución de investigaciones.

La conformación de equipos de Trabajo

Respecto a la organización de equipos de trabajo West & Markiewicz (2004), plantearon que la necesidad de innovación exige modificar la estructura del trabajo tradicionalmente configurada en torno a los individuos y adaptar diseños organizacionales orientados al cambio y basados en equipos. Los equipos satisfacen estas necesidades aportando la diversidad en conocimientos, habilidades y experiencias que permiten dar respuestas rápidas, flexibles e innovadoras a los problemas y retos planteados. De este modo, el éxito de las organizaciones y la producción global de conocimiento depende en gran medida de la eficacia de los equipos (Wuchty, Jones & Uzzi, 2007). Sin embargo, los estudios reportados sobre las estrategias de formación de grupos conservan un enfoque desde la economía empresarial debido que se centran en analizar la eficacia y la eficiencia de estos equipos durante el proceso laboral, mas no, en sus procesos de conformación, excluyendo las actividades académicas como juicio central.

Por ende, cuando se habla de formar grupos de trabajo en el aula algunos autores sustentan que el docente cumple una función importante en dicho proceso. La formación más conocida es el grupo de base, que consiste en reunir aquellos que necesitan más ayuda, los que son capaces de ayudar a los demás, los que tienen la capacidad de ser líderes y los que tienen un papel más pasivo; además, para la creación espontánea de equipos se sugieren dinámicas como los abrazos, busca tu otra mitad, Post-it-cionate, mi favorito y la granja. Sin embargo, no existen técnicas descritas donde se empleen instrumentos validados que permitan conjuntar las personas por medio de sus características cognitivas y conductuales.

Debido a ello, es evidente que la conformación de equipos de trabajo y lograr el éxito del grupo es una de las limitantes durante el ejercicio académico, debido a la disfuncionalidad de estos; algunos aspectos como la desconfianza, la falta de liderazgo, la falta de compromiso y la ausencia de responsabilidades genera rupturas, mal entendidos y situaciones que desencadenan en conflictos. Ante este panorama, se propone el diagnóstico de Ned Herrman como estrategia para la formación de equipos de investigación a partir de la combinación de modelos e integración de las habilidades propias de cada cuadrante. Es así como, los docentes del Departamento Currículum Común que orientan los módulos de investigación formativa del diplomado de docencia universitaria ofrecido por el Centro de Actualización Docente (CENAPED) de la Universidad del Sinú, han logrado el éxito de la formulación de propuestas de investigación durante el desarrollo del curso.

Metodología

Para este análisis se empleó la hermenéutica como método de comprensión para reflexionar sobre la experiencia de vida a partir de la práctica cotidiana o modos de vida del ser (Gadamer, 2005). En este sentido, el abordaje metodológico se basó en una revisión documental de los autores que fundamentan la estrategia, seguido de una reflexión sobre las experiencias obtenidas de los docentes del Departamento Curriculum Común, que orientan los módulos de investigación formativa del diplomado de docencia universitaria ofrecido por el Centro de Actualización Docente (CENAPED) de la Universidad del Sinú.

Inicialmente se aplicó el instrumento elaborado por Pablo Cazau (2005), el cual es una adaptación de Chalvin (2003), con el objetivo de identificar el estilo personal para aprender de los estudiantes, basado en el modelo cuadrantes cerebrales propuesto por Ned Herrmann en 1989. El cuestionario consta de 12 preguntas referidas a conductas y creencias propias de la personalidad relacionadas con la vida escolar con cuatro frases (posibles respuestas) donde se permite marcar hasta dos de ellas, las que parezcan más acertadas. El instrumento se realiza en forma individual y presencial en un rango de tiempo de 20 a 30 minutos; pero para efectos de la evaluación se determinó el grado de preferencia que se le asignó a cada uno de los cuadrantes, donde un puntaje superior a 66 indica una alta preferencia por un estilo en específico, un puntaje entre 33 y 66 preferencia media y un puntaje menor a 33 indica no preferencia. Seguidamente, a partir de las características conductuales y cognitivas definidas por el test, se organizaron los grupos de investigación.

Resultados

A partir de las características conductuales definidas por el test, resulta favorable reunir una persona rigurosa, fiable, precisa y que se apoya en hechos reales con otra que sea cálida, humana y entusiasta, que establezca buenos contactos y actúe como mediador de los conflictos internos (Cortical Izquierdo A +Límbico derecho C). Del mismo modo una persona creativa, innovadora, llena de ideas y proyectos con alguien concienzudo, puntual, prudente y metódico, favorece sustancialmente la investigación en el aula (Cortical Derecho D +Límbico izquierdo B). Cabe resaltar que, en un equipo de cuatro personas es importante considerar la integración de los cuatro cuadrantes A+ B+ C + D (ver figura 1).

Teniendo en cuenta los aspectos cognitivos del modelo se conservan las combinaciones propuestas desde los aspectos conductuales (Cortical Izquierdo A +Límbico derecho C) y (Cortical Derecho D +Límbico izquierdo B). Cabe resaltar que, en un equipo de cuatro personas es importante también considerar la integración de los cuatro cuadrantes A+ B+ C + D (ver figura 2).

Figura 1. Dominancia Cerebral de Ned Herrmann (Aspectos Conductuales).

Fuente: Elaboración propia (2019).

Figura 2. Dominancia Cerebral de Ned Herrmann (Aspectos Cognitivos).

Fuente: Elaboración propia (2019).

Las combinaciones propuestas en este ejercicio docente se sustentan en los planteamientos de Altopiedi, Hernández y López (2015), al señalar que un equipo de investigación debe ser capaz de transformarse para buscar formas de operar adaptadas a

los cambios en el contexto y paradójicamente, esta estabilidad los vuelve flexibles en tanto asumen una dinámica progresiva orientada a resolver racionalmente las dificultades, que alterna con momentos de estancamiento o de regresión. Por medio de la caracterización de las relevancias de los grupos de investigación destacados en Andalucía, España, Altopiedi, Hernández y López (2015), afirman que las características internas del grupo inciden en la labor académica de sus miembros, condicionan su productividad y la capacidad de sobresalir en el campo científico del que forman parte.

El modelo de Ned Herrmann en la organización de los grupos de investigación se enfoca en identificar las habilidades intelectuales que caracterizan a cada individuo al desarrollar una tarea, esto le permite al sujeto apropiarse del conocimiento para resolver problemas, transformar el entorno de su grupo y lograr los propósitos del grupo; esta estrategia busca la participación afectiva y consciente ante las habilidades de sus integrantes por medio de la medición del docente. Por su parte el docente como orientador del proceso, actúa como un mediador didáctico que genera el desarrollo de actitudes, curiosidad, asombro, deseo de descubrir y la capacidad de analizar partiendo de sus conocimientos, experiencias y principalmente de la interacción. Esta táctica dentro del ejercicio docente de los módulos de CENAPED de la universidad del Sinú, ha garantizado el éxito de las actividades académicas asociadas a la investigación y permiten lograr la combinación perfecta entre los rasgos opuestos de personalidad y cognitividad; para lo cual es posible afirmar que la implementación del modelo de Herrmann permite comprender la conducta e intenta conectar de forma objetiva y racional las percepciones de los integrantes.

Conclusiones

El estudio de la dominancia cerebral durante los procesos académicos se ha constituido como una herramienta para conocer las modalidades autónomas empleadas por el estudiante durante la aprehensión y transmisión del conocimiento, así mismo este tipo de estudios se han empujado para el análisis de la perspectiva individual del ser y de la efectividad de las actividades que desempeña en un equipo de trabajo.

En este sentido, el conocimiento de la dominancia cerebral promueve la metacognición como una alternativa de solución para la disfuncionalidad de los equipos de investigación y de igual forma permite la transformación de estos, desde una dinámica progresiva orientada a resolver racionalmente los momentos de estancamiento o de regresión desde los aspectos cognitivos. Es por eso que la implementación de este método se refleja en las experiencias positivas obtenidas por los docentes del Departamento Currículum Común que orientan los módulos de investigación formativa del diplomado de docencia universitaria ofrecido por el Centro de Actualización Docente (CENAPED) de la Universidad del Sinú.

Finalmente cabe señalar que, incorporar la dominancia cerebral para la conformación de equipos de trabajos en investigación se debe asumir como una necesidad, vista no solo como la adecuación de técnicas de enseñanza, sino también como un redireccionamiento de las actividades académicas dirigidas a la potencialización y utilización de la estructura cerebral predominante que favorecen la sinergia de los grupos.

Referencias bibliográficas

- Altopiedi, M., Hernández de la Torre, E. y López, J. (2015). *Características relevantes de grupos de investigación destacados en Andalucía*. Revista iberoamericana de educación superior, 6(16), 126-142.
- Arévalo, P. y Margott, K. (2018). *Estilo de pensamiento de docentes y alumnos de la Institución Educativa del Centro Poblado Santiago de Llacón*. Santa María del Valle, Huánuco-2018.
- Bawaneh, A., Ahmad Nurulazam. & Salamis, S. (2010). *Investigating student's preferable learning styles based on Herrmann's whole brain model for developing new teaching method in modifying science misconceptions*. Educational Research (ISSN: 2141-5161), International Research Journals, 1(9) 363-372
- Bolívar, C. (1996). *Neurociencia y Educación*. Revista digital PARADIGMA, 97.
- Bunderson, C., Olsen, J. & Herrmann, W. (1982). *A fourfold model of multiple brain dominance and its validation through correlational research*. Scientific and Technical Report #10: prepared for General Electric. Orem, Utah: Wicat Incorporated Learning Design Laboratories.
- Calle, M., de Cleves, N y Burgos, B. (2007). *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, 5(7), 48-56.
- Cazau, P. (2005). *El modelo de los cuadrantes generales*. Recuperado de http://www.rmm.cl/index_sub.php.
- Cazau, P. (2014). *Investigación, difusión y aplicación en la ciencia*. Pensamiento y acción, (19).
- Celis Guzmán, M., Sánchez Soto, J., Martínez Reyes, M., Soberanez Martín, A. y Juárez Landín, C. (2014). *Estilos de aprendizaje de acuerdo con la Teoría de Cuadrantes Cerebrales en estudiantes del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco*.
- Chalvin, M. (2003). *Los dos cerebros en el aula*. Madrid: TEA Ediciones. Traducción: Ma. Victoria de la Cruz.
- Chiocchio, F & Hobbs, B. (2014). *The difficult but necessary task of developing a specific project team research agenda*. Project Management Journal, 7-15.
- Ferro, E. & Maureira, F. (2015). *Propiedades psicométricas del inventario de dominancia cerebral en estudiantes de educación física*. EmásF: revista digital de educación física, (36), 81-91.
- Gadamer, H. (2005). *Verdad y Método I*. Ediciones Sígueme. Salamanca. España. Gedisa.
- Hernández, E, Torres, M., Vega, A. y Arellano, T. (2019). Perfil neurocognitivo de los estudiantes de embriología de la Universidad del Sinú en Montería, Colombia.

- En Y. Chirinos, A. Ramírez, N. Barbera y D. Rojas (Coords.), *Tendencias en la Investigación Universitaria: Una visión desde Latinoamérica*. Vol. V (pp. 207-121). Venezuela: Fondo Editorial Universitario Servando Garcés de la Universidad Politécnica Territorial Alonso Gamero.
- Hernández, E. y Vega, A. (2018). Evaluación de la dominancia cerebral en los estudiantes de la institución educativa Álvaro Ulcué Chocué en el resguardo indígena Zenú en el departamento de Córdoba, Colombia. En J. Arboleda (Ed.), *Educación, diversidad, lengua y Cultura*. Rielec III (pp. 123-138). Colombia: Editorial Redipe- Red de Pedagogía SAS.
- Herrmann, N. (1996). *The whole brain business*. New York: McGrawHill.
- Maureira Cid, F., Flores Ferro, E., Gálvez Mella, C., Cea Morales, S., Espinoza Contreras, E., Soto Villanueva, C. y Martínez Iglesias, J. (2016). *Relación entre coeficiente intelectual, inteligencia emocional, dominancia cerebral y estilos de aprendizaje Honey-Alonso en estudiantes de educación física de Chile*. Revista Electrónica de Psicología Iztacala, 19(4).
- Nava, A., Cedeño, M. y Rivera, S. (2012). *Estilos de aprendizaje en estudiantes y profesores de segundo semestre de la carrera de ingeniería civil de la Universidad de Colima*. In Estilos de aprendizaje: investigaciones y experiencias: [V Congreso Mundial de Estilos de Aprendizaje], Santander, 27, 28 y 29 de junio de 2012.
- Portellano Pérez, J. (2009). *Cerebro Derecho, Cerebro Izquierdo. Implicaciones Neuropsicológicas de las Asimetrías Hemisféricas en el Contexto Escolar*. Psicología educativa, 15(1).
- Rego, M., Salas, R. y Arenas, S. (2004). *Enfoques de aprendizaje y dominancias cerebrales entre estudiantes universitarios*. Aula abierta, (84), 3-22.
- Sánchez, A., Reyes, R., Sánchez, D. y Gama, H. (2010). *Diagnóstico de estilos de aprendizaje en estudiantes universitarios de nuevo ingreso basado en la dominancia cerebral*. Revista de Estilos de Aprendizaje, 3(5).
- Sperry, R. (1973). *Lateral specialization of cerebral function in the surgically separated hemispheres*. In F.J. New York: Academic Press.
- Springer, S. y Deutsch, G. (2006). *Cerebro Izquierdo, Cerebro Derecho*. (7ªed). Barcelona.
- Vega, A., Hernández, E., Barbera, N. y Bru, O. (2019). *Perfil neurocognitivo de los estudiantes de la comunidad indígena Zenú*. Montería: Ediciones Universidad del Sinú Elías Bechara Zainúm.
- West, M. & Markiewicz, L. (2004). *Building team-based working*. A practical guide to organizational transformation. Oxford: BPS / Blackwell
- Wuchty, S., Jones, B. & Uzzi, B. (2007). *The increasing dominance of teams in production of knowledge*. Science, 316(5827), 1036-1039.