

Investigación empírica y análisis teórico

Un estudio sobre creatividad figurativa no verbal por la activación motora de la mano izquierda.

A study on figurative non-verbal creativity by motor activation of left hand.

Cantú Cervantes, Daniel^{1,*}; Baca Pumarejo, José Rafael²; Amaya Amaya, Arturo³ y Lera Mejía, Jorge Alfredo¹

Resumen:

Este estudio investigó el impacto que tuvo el uso focal de la extremidad superior fina izquierda en la Prueba de Creatividad Figurativa no verbal de Torrance en alumnos de educación superior. Los participantes fueron 40 estudiantes de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el Periodo Escolar 2018-1, conformados en cuatro grupos: 10 mujeres diestras (Edad, M=23, DE=.816), 10 mujeres zurdas (Edad, M=23.20, DE=1.033), 10 varones diestros (Edad, M=23.20, DE=1.814) y 10 varones zurdos (Edad, M=23, DE=1.155). El estudio se inclinó hacia el enfoque cuantitativo con diseño transeccional a fin de conocer el rendimiento creativo figurativo al utilizar la mano predominante y no predominante durante las pruebas. Los resultados mostraron mayor puntaje de manera general en todos los grupos sin distinción de género cuando utilizaron su extremidad superior fina izquierda en la prueba, aunque estas diferencias no fueron significativas ($p > .05$) respecto a cuando utilizaron la extremidad motora derecha.

Abstract:

This study investigated the impact of the use of the left hand on the non-verbal figurative creativity test of Torrance in higher education students. The participants were 40 students of the Universidad Autónoma de Tamaulipas in the 2018-1 School Period, formed in four groups: 10 right-handed women (Age, M=23, SD= .816), 10 left-handed women (Age, M= 23.20, SD = 1033), 10 right-handed men (Age, M =23.20, SD= 1814) and 10 left-handed men (Age, M= 23, SD= 1155). The study leaned towards the quantitative approach with transectional design for observed the figurative creative performance during the use the predominant and non-predominant hand in the tests. The results obtained show higher scores in all groups without gender distinction, when they used the left hand in the tests, although these differences were not significant ($p > .05$), with respect to when they used their right hand.

Palabras Clave: *creatividad figurativa, mano predominante, mano no predominante, educación superior.*

Keywords: *figurative creativity, predominant hand, non-predominant hand, higher education.*

¹Unidad Académica Multidisciplinaria de Ciencias, Educación y Humanidades, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

²Facultad de Comercio y Administración Victoria, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

³Unidad Académica Multidisciplinaria Valle Hermoso, Universidad Autónoma de Tamaulipas, México.

*Correspondencia: dcantu@docentes.uat.edu.mx

La creatividad es una habilidad demandada y bien apreciada en la Escuela y en la sociedad; consiste en un pensamiento productivo divergente relacionado con la flexibilidad cognitiva. El acto creativo se orienta hacia la esencia heurística para resolver problemas y se dirige en dirección a la creación de escenarios novedosos aún con prescindencia de la susceptibilidad de basarse en ideas previas o productos elaborados (Manes y Niro, 2014; Fink et al. 2018). La creatividad es considerada como el conjunto de ideas innovadoras que se manifiestan a partir de patrones únicos y originales resultantes de la producción cognitiva con un alto nivel de flexibilidad interhemisférica, más que de una alta actividad intrahemisférica (De Bono, 2008; Jiménez, 2008; Huang et al. 2018). Al respecto, Vecina (2006); Angulo y Ávila (2010); Marín (2010); Logatt y Castro (2011); Yates y Twigg (2017); Callahan y Missett (2017); Salavera et al. (2017) y Neubauer y Martskvishvili (2018), indican que el acto creativo es un proceso mental asociativo que se desprende de las secuencias comunes del pensamiento, mediante la exploración de múltiples posibles soluciones con el fin de producir secuencias diferentes y productivas que resulten en desenlaces heurísticos. La creatividad consta de la asociación de elementos cognitivos que cuanto más distantes se encuentren y sean conectados, mayores serán las posibilidades que se tendrá para obtener un resultado novedoso; por lo tanto, el resultado creativo en términos neurales, es un resultado asociativo que adquiere mayores posibilidades de generarse cuanto más globales sean las conexiones.

El componente encefálico que se encuentra críticamente comprometido con las funciones del pensamiento y la creatividad es la corteza cerebral, que se encuentra dividida en dos grandes hemisferios separados por la

cisura longitudinal y la hoz del cerebro, constituida por la meninge duramadre. Estos hemisferios -derecho HD e izquierdo HI- a su vez se separan en lóbulos, también se distribuyen por surcos y circunvoluciones (Afifi y Bergman, 2006; Frith & Loprinzi, 2018). Los hemisferios conforman el sitio de procesamiento superior más desarrollado del encéfalo humano, ya que poseen masas altamente complejas de neuronas o sustancia gris, replegadas y organizadas en pliegues corticales separados por surcos o cisuras, permitiendo el plegamiento de la corteza en la bóveda craneal. Los hemisferios se conectan por comisuras interhemisféricas como la comisura anterior, posterior y cuerpo calloso -CC-, siendo este último por mucho el más grande y central, constituido por haces extensos de sustancia blanca -cerca de 200 millones de fibras nerviosas- o axones mielinizados y no mielinizados que sirven de vía comunicativa entre ambos hemisferios. Del CC se desprenden los fórceps callosos, que son irradiaciones de axones que interconectan regiones intralobulares cercanas y distantes de ambos hemisferios. El CC integra y coordina las actividades interhemisféricas de la corteza, por lo que una ablación completa, hipoplasia o disgenesia parcial callosa comprometería las conexiones entre los hemisferios (Waxman, 2011; Ocklenburg & Güntürkün, 2018).

Si bien el CC integra las actividades cognitivas de ambos hemisferios, la actividad eferente y consciente motora superior fina y gruesa como es el uso de cada una de las extremidades superiores e inferiores ipsilaterales se desprende del control de la corteza contralateral motora de los lóbulos frontales, ya que los axones motores eferentes que descienden a la médula y extremidades se decusan o cruzan en proporciones cercanas a un 90 por ciento en la médula oblongada o bulbo raquí-

deo a la altura de la nuca por debajo de la protuberancia anular o puente, en el tronco encefálico. Cerca del 6 por ciento restante de los axones se cruzan después en niveles inferiores de la médula espinal, y el resto es ipsilateral. Esta decusación de axones para el control motor colateral es un hecho neuroanatómico interesante y por ello, el control motor es contralateral, es decir, que el HI controla los miembros periféricos superiores e inferiores derechos del cuerpo, mientras que la corteza motora del HD los miembros izquierdos. Es necesario aclarar que existen otros sistemas implicados en el control motor como es el caso de los ganglios o núcleos basales; sin embargo, éstos generalmente son de carácter inhibitorio, y además, no se pretende en esta investigación profundizar meramente en la fisiología motora del sistema nervioso, sino en centrarse en el análisis de la participación motora de los hemisferios para favorecer la creatividad figurativa, ya que los movimientos motores finos especializados, voluntarios y conscientes, se originan en la corteza motora de los hemisferios contralaterales. También es pertinente señalar, que no es que la decusación active un solo hemisferio a la vez, ni que un hemisferio sea mejor que el otro, sino que la predominancia motora circunstancial activa de manera general la corteza motora contralateral por lo que ambos hemisferios estando activos, se especializan en tareas que se complementan (Young y Young, 2001; Crossman y Neary, 2007; Jackson & Coney, 2010; Tovar-Moll et al. 2014).

Para evidenciar el principio neuroanatómico de la decusación, investigadores como Harmon-Jones (2006); Peterson, Shackman y Harmon-Jones (2008); Gable, Poole y Cook (2013) y Jonczyk (2014), reportaron mayor activación frontal izquierda del HD

durante movimientos con la mano izquierda y mayor actividad del HI cuando se utilizaba la mano derecha, identificando además de esto, un mayor procesamiento del HD para la información con carga de emociones negativas. Al respecto, Balconi y Mazza (2009) y McElroy y Corbin (2009), también encontraron mayor actividad frontal para las emociones negativas en el HD, identificando un aumento en la respuesta del HI para las emociones positivas y ante información neutra aferente. Crossman y Neary (2007); Dubois et al. (2009); Prete, Fabri, Foschi, Brancucci y Tommasi (2014) y Watson (2018), indican que el HD muestra mayor activación en actividades figurativas no verbales, así como en una mayor sensibilidad en el procesamiento de información con carga emocional, mientras que el HI muestra mayor activación en tareas focales analíticas y de procesamiento verbal, como la correspondencia lingüística, y en tareas de observación de semejanzas y diferencias con detalle gramatical. Contribuyendo a esto, Smith y Bulman-Fleming (2007); Westfall, Corser y Jasper (2014); Simon-Dack, Holtgraves, Hernández y Thomas (2015) y Liu et al. (2018), señalan que la transferencia de información interhemisférica es mayor de derecha HD a izquierda HI que, de izquierda a derecha, lo que sugiere un mayor control del HD por principios de supervivencia respecto la velocidad para manejar e integrar información global y emocional en ambos hemisferios para mejorar un tanto la velocidad de respuesta. Al respecto, Hanbury et al. (2012) y Vos y Whitman (2013), afirman que existe una mejor respuesta y activación del HD ante estímulos emergentes emocionales, mientras que el HI muestra mayor actividad en tareas y procesos de atención sostenida; estos hallazgos también fueron re-

portados por Brailsford, Catherwood, Tyson y Graham (2013). Bajo este panorama, Goldstein, Revivo, Kreitler y Metuki (2010) y Mihov, Denzler y Förster (2010), señalan que una mayor velocidad de procesamiento ante unidades de información con carga emocional se encuentra relacionada con principios de sobrevivencia respecto a la alerta consciente para la toma de decisiones emergentes, aspectos que muestran mayor activación y velocidad de procesamiento en el HD, por lo que sería factible hacer uso de una activación motora del mismo hemisferio para aprovechar sus bondades de especialización respecto a una mayor activación para la participación bilateral y el procesamiento de tareas figurativas no verbales.

McKay, Iwabuchi, Häberling, Corballis y Kirks (2015), identificaron diferencias estructurales comisurales entre personas zurdas y diestras, y encontraron que los sujetos zurdos poseen mayor cantidad de conectividad interhemisférica en el telencéfalo, dando como resultado una mayor participación bilateral. Bajo estas premisas, Mukherjee (2016), estudió a más de 200 líderes zurdos e identificó una lateralidad de HD relacionada con una mayor sensibilidad conductual y emocional en los sujetos. Por otra parte, Ruebeck, Harrington y Moffitt (2007); Meadmore, Dror y Bucks (2009); Cherbuin y Brinkman (2010) y Hiraoka et al. (2018), afirman que las personas zurdas son más propensas a tomar decisiones con mayor rapidez, sugiriendo que la preponderancia del HD beneficia un mayor rescate de información bilateral, lo que impactaría en una mayor flexibilidad cognitiva. Al respecto, Gouldthorp (2014) y Tat y Azuma (2015), afirman que el HD muestra una mejor participación en tareas de procesamiento emocional y figurativas para almacenar

recuerdos vinculados con una mayor cantidad de experiencias pasadas. Por otra parte, la preponderancia del HI con especializaciones en tareas analíticas focales sostenidas en los diestros, puede provocar con el paso del tiempo, la habitualización de formas de pensar para la búsqueda de soluciones, lo que disminuiría el consumo de recursos cerebrales, aspecto bien apreciado por el encéfalo a costo de la flexibilidad cognitiva; esto sucede porque la preponderancia de la activación de un hemisferio puede impactar con el rendimiento del otro más pasivo. Kasuga et al. (2015), indican que la excitabilidad cerebral del lado predominante motor hemisférico es mayor que en el no predominante; de hecho, Collins y Mohr (2013), afirman que el hemisferio no predominante motor que apoya al hemisferio preponderante, se ve reducido en lo general en personas mayores de edad.

Springer y Deutsh (2006); Badsakova-Trajkov, Kirk y Waldie (2008) y Rodríguez, Vasconcelos, Barreiros y Barbosa (2009), indican que una mayor participación motora del HD en los sujetos zurdos propicia una mayor activación del hemisferio en el tratamiento y planificación de información espacial, por lo que identificaron una ventaja de las personas zurdas para el control figurativo y orientación en el espacio. Estos estudios concuerdan con los realizados por Lenhard y Hoffman (2007) y Picard y Zarhbouch (2013). Entonces y con estas implicaciones, es posible reflexionar sobre las bondades de la especialización del procesamiento del HD para tratar con mayor rapidez el resguardo y rescate de la información bilateral, lo cual impactaría en la flexibilidad cognitiva para tareas que demandan producciones creativas figurativas no verbales. En este respecto, y a partir de las premisas previas que indican una mayor activación del

HD para tareas figurativas, Rominger, Papoušek, Fink y Weiss (2014), realizaron un estudio transeccional a partir de la Prueba de Torrance del Pensamiento Creativo Figurativo no verbal en una muestra equilibrada de género -20 mujeres y 20 varones universitarios; Edad, $M=22.70$, $DE=3.54$ - e identificaron mayor creatividad figurativa cuando los participantes utilizaron la mano izquierda ($M=0.42$, $DE=2.86$) que la diestra ($M=-0.21$; $DE=2.83$) al realizar el test. Al utilizar su mano izquierda durante la prueba, Rominger et al. (2014), afirman que se favoreció un aumento en el HD de manera general tanto en personas zurdas como diestras, es decir, que el rendimiento figurativo fue significativo ($p<.05$) cuando los sujetos utilizaron su mano izquierda.

Por tanto, de las implicaciones y evidencias citadas anteriormente, surgió la pregunta de la presente investigación: ¿se puede favorecer el puntaje de la creatividad figurativa no verbal mediante el uso focal de la mano izquierda en estudiantes de educación universitaria en la Universidad Autónoma de Tamaulipas?

Método

Se llevó entonces a cabo un estudio cuantitativo con un diseño de corte transeccional para identificar el favorecimiento de la creatividad figurativa no verbal mediante la activación motora de la mano izquierda en estudiantes adultos de la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el Periodo Escolar 2018-1, durante las pruebas de creatividad figurativa del Test de Torrance (1966). Se establecieron cuatro hipótesis de investigación direccionales, cuatro nulas y cuatro alternativas, ya que el estudio se centró en analizar el impacto de ejecutar con una mano sobre otra, con la prue-

ba de creatividad figurativa. No se precisó un grupo de control, ya que se pretendió comparar la diferencia entre la función de cada mano de los participantes. Se utilizó la siguiente simbología para la elaboración de las hipótesis: MNP=mano motora no predominante y MP=mano motora predominante.

Hi1: Las mujeres diestras muestran un puntaje superior con diferencia significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.

Ho1: Las mujeres diestras presentan medias iguales respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con una u otra mano.

Ha1: Las mujeres diestras muestran un puntaje superior con diferencia no significativa respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando utilizan su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.

Hi2: Las mujeres zurdas muestran un puntaje superior con diferencia significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MP que cuando utilizan la mano derecha MNP.

Ho2: Las mujeres zurdas presentan medias iguales respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con una u otra mano.

Ha2: Las mujeres zurdas muestran un puntaje superior con diferencia no significativa respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.

Hi3: Los varones diestros muestran un puntaje superior con diferencia significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.

Ho3: Los varones diestros presentan medias iguales respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con una u otra mano.

Ha3: Los varones diestros muestran un puntaje superior con diferencia no significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.

Hi4: Los varones zurdos muestran un puntaje superior con diferencia significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MP que cuando utilizan la mano derecha MNP.

Ho4: Los varones zurdos presentan medias iguales respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con una u otra mano.

Ha4: Los varones zurdos muestran un puntaje superior con diferencia no significativa la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MP que cuando utilizan la mano derecha MNP.

Participantes

Los participantes fueron seleccionados con base en su predominancia motora superior fina -mano derecha o izquierda dominante-. Todos ellos respondieron a una pregunta previa al proceso: ¿cuál es tu mano dominante para escribir y dibujar con naturalidad desde la infancia?. Con las respuestas de los participantes, se logró descartar a aquellos a los cuales se les forzó desde temprano a cambiar de mano, además también se excluyeron los participantes ambidiestros o que presentaban dudas sobre su mano dominante para escribir o dibujar. Se conformaron cuatro grupos equivalentes de género y edad -20 mujeres y 20 varones- de los cuales, 10 mujeres zurdas - Edad, $M=23.20$, $DE=1.033$ -, 10 diestras -

Edad, $M=23$, $DE=0.816$ -, 10 varones zurdos - Edad, $M=23$, $DE=1.155$ - y 10 diestros -Edad, $M=23.20$, $DE=1.814$ -, todos ellos evaluados por el cuestionario de lateralidad manual preponderante de Edimburgo (Oldfield, 1971), y no mostraron aparentes lesiones o trastornos motores evidentes en las extremidades superiores finas. Después de esto, se les solicitó que firmaran un formulario de consentimiento informado sobre los propósitos del estudio.

Instrumento

Como en el estudio de Rominger et al. (2014), se utilizó la prueba de creatividad figurativa de Torrance (1966), que es una batería de pruebas utilizado medir la creatividad, ya que demanda completar trazos figurativos de manera original. En el test se le pide al participante que realice las siguientes tres actividades: componer o acabar un trazo o dibujo, componer diferentes realizaciones utilizando líneas paralelas y elaborar un dibujo libre. En el aspecto de componer o acabar un dibujo, se le pide al participante que construya un dibujo a partir de una preforma dada en papel, que, por ejemplo, podría parecerse a un círculo; en este caso se presentan seis preformas distintas. El objetivo es otorgar una finalidad a algo que previamente no la tenía y llegar a elaborar el objeto de manera inusual. El segundo aspecto consiste en que el estudiante realice tantos dibujos como pueda con seis pares de líneas paralelas. Se pretende indagar sobre la aptitud para realizar asociaciones múltiples a partir de un estímulo único. Para el dibujo libre se dejó al participante explayar su inventiva figurativa con mayor libertad y sin bases predefinidas. Se demanda que el participante solucione y complete trazos a partir de una preforma para estimularlo a generar soluciones a partir de información o

problemas específicos. Para Torrance (1966), la persona creativa es aquella que sabe identificar las dificultades de las situaciones, buscar soluciones mediante caminos que otros no las encuentran, hacer conjeturas, formular hipótesis y modificarlas, probarlas y mostrar los resultados. El sujeto creativo trata de buscar vías con fin heurístico mediante procedimientos que no sean convencionales. El test de Torrance se divide en dos subpruebas: creatividad figurativa no verbal y creatividad verbal. Para el caso del presente estudio, se eligió la primera. La prueba fue aplicada dos veces por cada participante para que se utilizara en cada una la mano contralateral. Con la mano izquierda se utilizó la forma A y para la mano derecha la forma B, ya que ambas pruebas paralelas del test evalúan el mismo constructo figurativo no verbal (Kim, 2006; Krumm, Lemos & Filippetti, 2014). Para la realización de la prueba, se dispuso a los participantes de los siguientes materiales: lápiz, bolígrafo, plumones, colores de madera, pinceles de color, borrador y corrector. Se dejó a libertad del alumno la elección de los materiales que con mayor comodidad deseara para realizar la actividad y no se colocó tiempo límite para la realización de las pruebas. Estudios previos han reportado sobre la prueba de creatividad figurativa de Torrance, un índice de fiabilidad de $\alpha=.78$ $\alpha=.89$ (Reynolds & Fletcher-Janzen, 2007) y $\alpha=.90$ (Prieto, López, Ferrándiz y Bermejo, 2003; Cramond, Matthews, Bandalos & Zuo, 2005); específicamente en el contexto mexicano, Zacatelco, Chávez, González y Acle (2013) reportaron un índice de coeficiente alfa de .89.

Procedimiento

Los participantes fueron seleccionados de la Unidad Académica Multidisciplinaria de

Ciencias, Educación y Humanidades perteneciente a la Universidad Autónoma de Tamaulipas en el Periodo Escolar 2018-1, conformando como se comentó, cuatro grupos equivalentes y homogéneos de género y edad para que ejecutasen las pruebas. Cada participante realizó dos pruebas similares en tiempos diferentes, una con la mano derecha y otra con la izquierda únicamente. Se agendó la cita para cada participante y se eligió al azar con qué mano empezaría a realizar la primera prueba. Se ubicó un espacio físico climatizado, tranquilo y con suficiente iluminación en la Facultad universitaria mencionada para aplicar el test. Cada participante desarrolló las actividades sin intervención de otra persona o de los investigadores durante las pruebas. Durante el transcurso de éstas hasta su final, los investigadores calificaron por participante el puntaje objetivo de manera general para cuantificar los resultados, ya que las hipótesis planteadas demarcan diferencias y similitudes en las medias de los grupos después de las pruebas. Se colocaron los resultados en tablas de frecuencia por participante para obtener ambas ponderaciones generales, después se promediaron las medias generales y se calcularon los totales de cada grupo conformado a fin de conocer el puntaje total de cada grupo al utilizar la mano izquierda y derecha para compararlos mediante un gráfico de barras horizontales. Se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro Wilk para grupos pequeños respecto a los resultados, cuyo valor en las pruebas es mayor a $p>0.05$. Se utilizó la prueba T para muestras relacionadas que sopesó la probabilidad de significancia en la diferencia entre dos medias, ya que los grupos comparados son los mismos aplicando pruebas en diferentes momentos. Esta prueba estadística paramétrica con grupos equivalentes se elabo-

ró mediante el programa estadístico SPSS© versión 22 para comparar las medias y las varianzas de los grupos en dos momentos diferentes. El nivel o criterio de confianza seleccionado para el cómputo de la probabilidad de significancia fue de 0.05 (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Resultados

Se presentan a continuación en la Tabla 1, los estadígrafos básicos de los puntajes alcanza-

dos por cada uno de los grupos conformados.

Por otra parte, en la Figura 1, se muestran las medias obtenidas en cada grupo.

Seguidamente, en la Tabla 2 se muestran los resultados de las pruebas t sobre cada grupo. Como puede observarse en la Figura 1, todos los participantes obtuvieron puntajes más altos cuando utilizaron su mano izquierda durante las pruebas, no obstante, en la Tabla 2, se identifica que las medias respecto a estas diferencias no fueron significativas a cuando utilizaron la mano derecha. En el caso

Tabla 1.

Estadígrafos de los puntajes generados por cada grupo

Grupo	Extremidad fina empleada	Media	N	Desv. Estandar	Desv. Error promedio
Mujeres diestras	Izquierda	73.500	10	13.4969	6.7485
	Derecha	60.125	10	6.5240	3.2620
Mujeres zurdas	Izquierda	74.375	10	17.5707	8.7853
	Derecha	73.250	10	4.7871	2.3936
Varones diestros	Izquierda	73.125	10	21.4568	10.7284
	Derecha	59.875	10	11.6145	5.8072
Varones zurdos	Izquierda	80.375	10	6.5368	3.2684
	Derecha	74.375	10	4.3084	2.1542

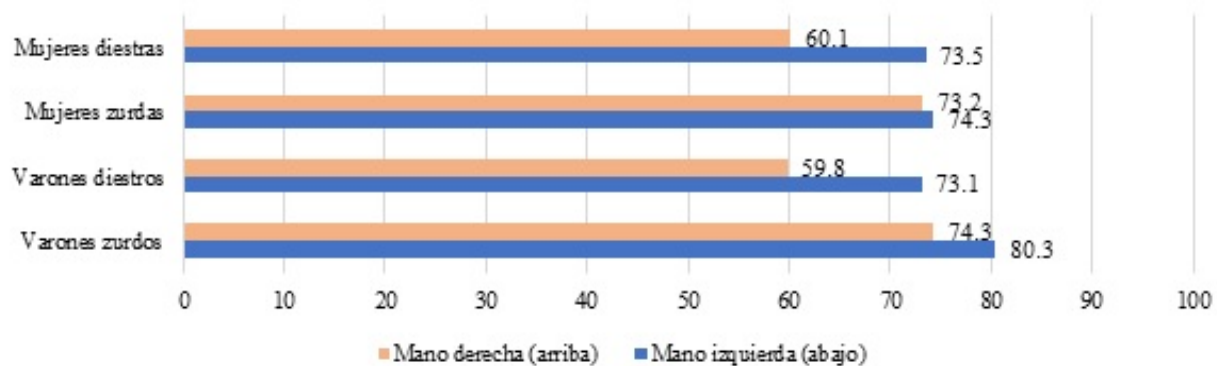


Figura 1. Comparativa entre los puntajes totales observados. Fuente: Elaboración propia.

Tabla 2.

Prueba t sobre resultados de cada grupo

Grupo	Aspecto comparado	Media	Desv. Est	Desv. Err. Prom	Diferencias sobre pruebas emparejadas 95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Mujeres diestras	Izquierda - Derecha	14.8750	18.7544	9.3772	-14.9675	445.7175	1.586	18	0.210862
Mujeres zurdas	Izquierda - Derecha	1.1250	13.0536	6.5268	-19.6462	21.8962	.172	18	0.874122
Varones diestros	Izquierda - Derecha	13.2500	33.0568	16.5284	-39.3507	65.8507	.802	18	0.481375
Varones zurdos	Izquierda - Derecha	6.0000	4.6547	2.3274	-1.4067	13.4067	2.578	18	0.081921

de las mujeres diestras, la probabilidad de significancia entre las pruebas fue mayor a $p > 0.05$ ($\alpha = 0.210862$, $t = 1.586$), por lo que en probabilidad no es significativa la diferencia entre las puntuaciones en creatividad figurativa de las féminas diestras cuando utilizaron su mano no predominante MNP izquierda al realizar el test, pero tampoco los resultados fueron iguales, por tanto, se aporta evidencia para respaldar la H_{a1} que dicta: *Las mujeres diestras muestran un puntaje superior con diferencia no significativa respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando utilizan su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP.* Para el caso de las mujeres zurdas, la probabilidad de significancia entre las pruebas fue mayor a $p > 0.05$ ($\alpha = 0.874122$, $t = 0.172$), por lo que no es significativo el avance en el incremento de las puntuaciones en creatividad figurativa de las féminas diestras cuando utilizaron su mano no predominante MNP izquierda al realizar el test, pero de igual manera que las diestras, no presentan resultados iguales, por lo que se aporta evidencia para respaldar la H_{a2} que señala: *Las mujeres zurdas muestran un puntaje superior con diferencia no significativa*

respecto a la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP. al utilizar su extremidad motora superior fina dominante y no dominante.

Cabe señalar, que el grupo de las féminas diestras a pesar de que obtuvo un puntaje menor ($M = 73.500$; $DE = 13.4969$) que las zurdas al utilizar la mano izquierda ($M = 74.375$; $DE = 17.5707$), fueron las diestras quienes mostraron mayor diferencia entre los puntajes; asimismo, las diestras ($M = 60.125$; $DE = 6.5240$) superaron de manera somera a los varones diestros ($M = 59.875$; $DE = 11.6145$) después de las pruebas al utilizar la mano no predominante izquierda. Por otra parte, las mujeres zurdas como se observa en el Gráfico 1, fue el único grupo que menos diferencia entre puntajes mostró después de las pruebas con ambas extremidades finas superiores. En el caso de los varones diestros, la probabilidad de significancia entre las pruebas fue mayor a $p > 0.05$ ($\alpha = 0.481375$, $t = 0.802$), por lo que en probabilidad no es significativa diferencia entre las puntuaciones en creatividad figurativa de los varones diestros cuando utilizaron su mano no predomi-

nante MNP izquierda al realizar el test, pero tampoco mostraron resultados iguales, por lo tanto, se aporta evidencia para respaldar la Ha3 que establece: *Los varones diestros muestran un puntaje superior con diferencia no significativa en la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MNP que cuando utilizan la mano derecha MP*. Por otra parte, en los zurdos, la probabilidad de significancia entre las pruebas fue mayor a $p > 0.05$ ($\alpha = 0.081921$, $t = 2.578$), por lo que no es significativa la diferencia entre las puntuaciones en creatividad figurativa de los varones zurdos cuando utilizaron su mano predominante motora, pero tampoco arrojaron resultados iguales al utilizar ambas extremidades finas, por tanto se respalda la Ha4, que señala: *Los varones zurdos muestran un puntaje superior con diferencia no significativa la prueba de creatividad figurativa cuando ejecutan con su mano izquierda MP que cuando utilizan la mano derecha MNP*. No obstante, los varones zurdos fueron el único grupo que mostró el mayor puntaje al utilizar su mano no predominante durante las pruebas ($M = 74.375$; $DE = 4.3084$) y también el puntaje más alto al utilizar su mano izquierda MP ($M = 80.375$; $DE = 6.5368$); de hecho, los varones al utilizar su mano no predominante obtuvieron un porcentaje similar a las féminas zurdas ($M = 74.375$; $DE = 17.5707$) cuando las mismas utilizaron su mano predominante. En este sentido, se puede señalar, que todos los participantes zurdos mostraron los resultados más altos con ambas manos que los participantes diestros, sin embargo, estos últimos fueron los que más diferencia mostraron al utilizar la mano izquierda respecto a la predominante durante las pruebas.

Discusión

A diferencia del estudio de Rominger et al. (2014), que calificó que el total de los puntajes después de las pruebas de toda su población al utilizar su mano izquierda ($M = 0.42$, $DE = 2.86$) y derecha ($M = -0.21$; $DE = 2.83$) con diferencias significativas ($t = 2.18$; $p < .05$) en su estudio transeccional; esta investigación analizó y comparó el puntaje entre cada grupo evaluado para obtener datos más precisos sobre el género y la mano empleada en cada conjunto de participantes. Los datos arrojados mostraron que si bien no son significativas las diferencias ($p > .05$) entre los resultados cuando utilizaron una mano o la otra, sí se presentaron puntajes superiores en todos los grupos después de utilizar la extremidad superior motora izquierda durante las pruebas, lo que brindó respuesta a la pregunta de investigación formulada: “¿se puede favorecer el puntaje de la creatividad figurativa no verbal mediante el uso focal de la mano izquierda en estudiantes de educación universitaria en la Universidad Autónoma de Tamaulipas?”.

Una limitación del estudio es que el efecto propuesto de la utilización de las extremidades superiores finas sobre la activación de las áreas frontales del hemisferio contralateral no fue validada directamente mediante medicaciones de la actividad neuronal, tales como el EEG. En este sentido, proponemos esta deducción basada en estudios anteriores, que no sólo confirman la activación contralateral por contracciones y acciones de las extremidades motoras finas superiores, sino también la propagación de la actividad neuronal en áreas cerebrales extendidas bilaterales por la acción de una mayor participación del HD dada la activación superior motora fina izquierda (Beeman & Bowden, 2000; Harmon

-Jones, 2006; Smith & Bulman-Fleming, 2007; Crossman y Neary, 2007; Peterson et al. 2008; Shobe, Ross & Fleck, 2009; Goldstein et al. 2010; Mihov et al. 2010; Cherbuin & Brinkman, 2010; Lindell, 2011; Gold, Faust & Ben-Artzi, 2012; Gable et al. 2013; Gainotti, 2014; Jonczyk, 2014; Westfall et al. 2014; Simon-Dack et al. 2015; Razumnikova & Volf, 2015, Turner, Hahn & Kellog, 2017).

Los estudios sobre el cerebro, precisamente las investigaciones sobre predominancia motora fina y creatividad figurativa actualmente constituyen el abecé de un enorme trayecto que las neurociencias recorren en su camino para develar el funcionamiento cerebral. El tema es interesante a la luz de la educación, ya que es en el cerebro donde radica el cien por ciento del aprendizaje y todas las tareas cognitivas. Los educadores e investigadores de la enseñanza deben virar sus esfuerzos en comprender qué sucede con el único órgano humano capaz de aprender y comprenderse a sí mismo. Los docentes deben enfrentar el reto de actualizarse constantemente y considerar la investigación sobre procesos cognitivos para acercarse a un escenario susceptible de comenzar a generar un entendimiento sobre aquellas estrategias, técnicas y condiciones que puedan favorecer las habilidades figurativas de los estudiantes (Gouldthorp, 2014; Sigman, 2015; Fuster, 2015; Hardi & Sabana, 2016). Se precisan de nuevas investigaciones de la índole de este estudio en el contexto mexicano y tamaulipeco sobre la correlación entre entrenamientos previos a la aplicación de pruebas de creatividad figurativa no verbal con ambas extremidades superiores finas, tanto en niveles universitarios como en otros contextos educativos.

Referencias

- Afifi, A., y Bergman, R. (2006). *Neuroanatomía funcional*. Barcelona, España: McGrall Hill Education.
- Angulo, P., y Ávila, L. (2010). *Desarrollo de la creatividad de los niños en etapa escolar* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca. Recuperado de: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/2315/1/tps616.pdf>
- Badsakova-Trajkov, G., Kirk, I., & Waldie, K. (2008). Dual-task performance in late proficient bilinguals. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 13(3), 201-216. doi: 10.1080/13576500701801140
- Balconi, M., & Mazza, G. (2009). Lateralisation effect in comprehension of emotional facial expression: A comparison between EEG alpha band power and behavioural inhibition (BIS) and activation (BAS) systems. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 15(3), 361-384. doi: 10.1080/13576500902886056
- Beeman, M., & Bowden, E. (2000). The right hemisphere maintains solution-related activation for yet-to-be-solved problems. *Memory & Cognition*, 28(7), 1231-1241. Recuperado de: <https://link.springer.com/content/pdf/10.3758%2F03211823.pdf>
- Brailsford, R., Catherwood, D., Tyson, P., & Graham, E. (2013). Noticing spiders on the left: Evidence on attentional bias and spider fear in the inattentive blindness paradigm. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(2), 201-218. doi: 10.1080/1357650X.2013.791306
- Callahan, C., & Missett, T. (2017). Creativity and adolescence. *Reference Module in Neuroscience and Biobehavioral Psychology*, 1(1), 115-123. doi: 10.1016/B978-0-12-809324-5.05998-8
- Cherbuin, N., & Brinkman, C. (2010). Hemispheric activation and interaction: Past activity affects future performance. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 10(6), 563-579. doi: 10.1080/13576500442000319
- Collins, K. P., & Mohr, C. (2013). Performance of younger and older adults in lateralised right and left hemisphere asymmetry tasks supports the HAROLD model. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(4), 491-512. doi: 10.1080/1357650X.2012.724072
- Cramond, B., Matthews, J., Bandalos, D., & Zuo, L. (2005). A report on the 40-year followup of the Torrance tests of creative thinking: Alive and

- well in the new millennium. *Gifted Child Quarterly*, 49(1), 283-291. doi: 10.1177/001698620504900402
- Crossman, A., y Neary, D. (2007). *Neuroanatomía*. Barcelona, España: Masson.
- De Bono, E. (2008). *El pensamiento lateral práctico*. Ciudad de México, México: Planeta.
- Dubois, J., Hertz-Pannier, L., Cachia, A., Mangin, J., Le Bihan, D., & Dehaene-Lambertz, G. (2009). Structural asymmetries in the infant language and sensori-motor networks. *Cerebral Cortex*, 19(2), 414-423. doi: 10.1093/cercor/bhn097
- Fink, A., Rominger, C., Benedeck, M., Perchtold, C., Papousek, I., Weiss, E... & Memmert, D. (2018). EEG alpha activity during imagining creative moves in soccer decision-making situations. *Neuropsychologia*, 114(1), 118-124. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2018.04.025
- Frith, E., & Loprinzi, P. (2018). Experimental effects of acute exercise and music listening on cognitive creativity. *Physiology & Behavior*, 191(1), 21-28. doi: 10.1016/j.physbeh.2018.03.034
- Fuster, J. (2015). *Neurociencia. Los cimientos cerebrales de nuestra libertad*. Ciudad de México, México: Paidós
- Gable, P., Poole, B., & Cook, M. (2013). Asymmetrical hemisphere activation enhances global-local processing. *Brain & Cognition*, 83(3), 337-341. doi: 10.1016/j.bandc.2013.09.012
- Gainotti, G. (2014). Emotions, Unconscious Processes, and the Right Hemisphere. *Neuropsychanalysis*, 7(1), 71-81. doi: 10.1080/15294145.2005.10773475
- Gold, R., Faust, M., & Ben-Artzi, E. (2012). Metaphors and verbal creativity: The role of the right hemisphere. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 17(5), 602-614. doi: 10.1080/1357650X.2011.599936
- Goldstein, A., Revivo, K., Kreitler, M., & Metuki, N. (2010). Unilateral muscle contractions enhance creative thinking. *Psychonomic Bulletin & Review*, 17(6), 895-899. doi: 10.3758/PBR.17.6.895
- Gouldthorp, B. (2014). Hemispheric differences in the processing of contextual information during language comprehension. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 20(3), 348-370. doi: 10.1080/1357650X.2014.979194
- Hanbury, D., Edens, K., Fontenot, M., Greer, T., McCoy, J., & Watson, S. (2012). Handedness and lateralised tympanic membrane temperature in relation to approach-avoidance behavior in Garnett's bushbaby. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 18(1), 120-133. doi: 10.1080/1357650X.2011.642876
- Hardi, Y., & Sabana, S. (2016). Building Creativity Training: Drawing with Left Hand to Stimulate Left Brain in Children age 5-7 years old. *Journal of Education and Practice*, 7(2), 2-8. Recuperado de: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1089749.pdf>
- Harmon-Jones, E. (2006). Unilateral right-hand contractions cause contralateral alpha power suppression and approach motivational affective experience. *Psychophysiology*, 43(6), 598-603. doi: 10.1111/j.1469-8986.2006.00465.x
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación*. Ciudad de México: México: McGraw Hill.
- Hiraoka, K., Igawa, K., Kashiwagi, M., Nakahara, C., Oshima, Y., & Takakura, Y. (2018). The laterality of stop and go processes of the motor response in left-handed and right-handed individuals. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 23(1), 51-66. doi: 10.1080/1357650X.2017.1311906
- Huang, Y., Choe, Y., Lee, S., Wang, E., Wu, Y., & Wang, L. (2018). Drinking tea improves the performance of divergent creativity. *Food Quality and Preference*, 66(1), 29-35. doi: 10.1016/j.foodqual.2017.12.014
- Jackson, N., & Coney, J. (2010). Right hemisphere superiority for subitising. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 9(1), 53-66. doi: 10.1080/13576500244000256
- Jiménez, C. (2008). *El juego: nuevas miradas de la neuropsicología*. Bogotá, Colombia: Aula Abierta.
- Jonczyk, R. (2014). Hemispheric asymmetry of emotion words in a non-native mind: A divided visual field study. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 20(3), 326-347. doi: 10.1080/1357650X.2014.966108
- Kasuga, S., Matsushika, Y., Kasashima-Shindo, Y., Kamatani, D., Fujiwara, T., Liu, M., & Ushiba, J. (2015). Transcranial direct current stimulation enhances mu rhythm desynchronization during motor imagery that depends on handedness. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 20(4), 453-468. doi: 10.1080/1357650X.2014.998679
- Kim, K. (2006). Is Creativity Unidimensional or Multi-

- dimensional? Analyses of the Torrance Tests of Creative Thinking. *Creativity Research Journal*, 18(3), 251-259. doi: 10.1207/s15326934crj1803_2
- Krumm, G., Lemos, V., & Filippetti, V. (2014). Factor Structure of the Torrance Tests of Creative Thinking Figural Form B in Spanish-Speaking Children: Measurement Invariance Across Gender. *Creativity Research Journal*, 26(1), 72-81. doi: 10.1080/10400419.2013.843908
- Lenhard, A., & Hoffman, J. (2007). Constant error in aiming movements without visual feedback is higher in the preferred hand. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 12(3), 227-238. doi: 10.1080/13576500701203891
- Lindell, A. (2011). Lateral thinkers are not so laterally minded: Hemispheric asymmetry, interaction, and creativity. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 16(4), 479-498. doi: 10.1080/1357650X.2010.497813
- Liu, Z., Zhang, J., Xie, X., Rolls, E., Sun, J., Zhang, K... & Feng, J. (2018). Neural and genetic determinants of creativity. *NeuroImage*, 174(1), 164-176. doi: 10.1016/j.neuroimage.2018.02.067
- Logatt, C., y Castro, M. (2011). *Neurosicoeducación para todos. Neurociencia para el cambio*. Recuperado de: <https://asociacioneducar.com/libros/libro-digital-neurociencias.pdf>
- Manes, F., y Niro, M. (2014). *Usar el cerebro*. Buenos Aires, Argentina: Planeta.
- Marín, T. (2010). *Arte, creatividad y diseño*. Barcelona, España: Universidad Abierta de Catalunya.
- McElroy, T., & Corbin, J. (2009). Affective imposition influences risky choice: Handedness points to the hemispheres. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 15(4), 426-438. doi: 10.1080/13576500902953823
- McKay, N., Iwabuchi, S., Häberling, I., Corballis, M., & Kirks, I. (2015). Atypical white matter microstructure in left-handed individuals. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(3), 257-267. doi: 10.1080/1357650X.2016.1175469
- Meadmore, K., Dror, I., & Bucks, R. (2009). Lateralisation of spatial processing and age. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(1), 17-29. doi: 10.1080/13576500802022265
- Mihov, K., Denzler, M., & Förster, J. (2010). Hemispheric specialization and creative thinking: a meta-analytic review of lateralization of creativity. *Brain and Cognition*, 72(3), 442-448. doi: 10.1016/j.bandc.2009.12.007
- Mukherjee, S. (2016). Individual performance and leader's laterality in interactive contests. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(3), 362-376. doi: 10.1080/1357650X.2016.1201485
- Neubauer, A., & Martskvishvili, K. (2018). Creativity and intelligence: A link to different levels of human needs hierarchy. *Heliyon*, 4(5), 1-13. doi: 10.1016/j.heliyon.2018.e00623
- Ocklenburg, S., & Güntürkün, O. (2018). *The lateralized brain: The neuroscience and evolution of hemispheric asymmetries*. London, United Kingdom: Academic Press.
- Oldfield, R. (1971). The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*, 9(1), 97-113. doi: 10.1016/0028-3932(71)90067-4
- Peterson, C., Shackman, A., & Harmon-Jones, E. (2008). The role of asymmetrical frontal cortical activity in aggression. *Psychophysiology*, 45(1), 86-92. doi: 10.1111/j.1469-8986.2007.00597.x
- Picard, D., & Zarhbouch, B. (2013). Leftward spatial bias in children's drawing placement: hemispheric activation versus directional hypotheses. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(1), 96-112. doi: 10.1080/1357650X.2013.777072
- Prete, G., Fabri, M., Foschi, N., Brancucci, A., & Tommasi, L. (2014). The "consonance effect" and the hemispheres: A study on a split-brain patient. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 20(3), 257-269. doi: 10.1080/1357650X.2014.959525
- Prieto, M., López, O., Ferrándiz, C., y Bermejo, M. (2003). Adaptación de la prueba figurativa del test de pensamiento creativo de Torrance en una muestra de alumnos de los primeros. *Revista de Investigación Educativa*, 21(1), 201-213. doi: 10.6018/rie.21.1.99171
- Razumnikova, O., & Volf, N. (2015). Creativity-Related Hemispheric Selective Processing: Correlations on Global and Local Levels of Attentional Set. *Creativity Research Journal*, 27(4), 394-399. doi: 10.1080/10400419.2015.1087272
- Reynolds, C., & Felcher-Janzen, E. (2007). *Encyclopedia of special education: a reference for the education of children, adolescents and adult with disabilities and other exceptional individuals*. New Jersey, United States: John Wiley & Sons.
- Rodríguez, C., Vasconcelos, O., Barreiros, J., & Bar-

- bosa, R. (2009). Manual asymmetry in a complex coincidence-anticipation task: handedness and gender effects. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 14(4), 395-412. doi: 10.1080/13576500802469607
- Rominger, C., Papousek, I., Fink, A., & Weiss, E. (2014). Enhancement of figural creativity by motor activation: Effects of unilateral hand contractions on creativity. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(4), 424-438. doi: 10.1080/1357650X.2013.858725.
- Ruebeck, C., Harrington, J., & Moffitt, R. (2007). Handedness and Earnings. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 12(2), 101-120. doi: 10.1080/13576500600992297
- Salavera, C., Usán, P., Chaverri, I., Gracia, N., Aure, P., & Delpueyo, M. (2017). Emotional Intelligence and Creativity in First- and Second-year Primary School Children. *Procedia -Social and Behavioral Sciences*, 237(1), 1179-1183. doi: 10.1016/j.sbspro.2017.02.176
- Sigman, M. (2015). *La vida secreta de la mente*. Ciudad de México, México: PRH Editorial.
- Simon-Dack, S., Holtgraves, T., Hernández, K., & Thomas, C. (2015). Resting EEG and behavioral correlates of interhemispheric transfer times. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 20(5), 618-638. doi: 10.1080/1357650X.2015.1032302
- Smith, S., & Bulman-Fleming, M. (2007). Hemispheric asymmetries for the conscious and unconscious perception of emotional words. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 11(4), 304-330. doi:10.1080/13576500600572404
- Shobe, E., Ross, N., & Fleck, J. (2009). Influence of handedness and bilateral eye movements on creativity. *Brain and Cognition*, 71(3), 204-214. doi: 10.1016/j.bandc.2009.08.017
- Springer, S., y Deutsh, G. (2006). *En el cerebro izquierdo y cerebro derecho*. Barcelona, España: Gedisa.
- Tat, M. & Azuma, T. (2015). The effect of cognitive load on hemispheric asymmetries in true and false memory. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 21(1), 50-75. doi: 10.1080/1357650X.2015.1073297
- Tovar-Moll, F., Monteiro, M., Andrade, J., Bramati, I., Vianna-Barbosa, R., Marins, T... & Lent, R. (2014). Structural and functional brain rewiring clarifies preserved interhemispheric transfer in humans born without the corpus callosum. *PNAS*, 111(21), 7843-7848. doi: 10.1073/pnas.1400806111
- Torrance, E. P. (1966). *The Torrance Tests of creative thinking-norms-technical. Manual research edition-verbal tests, Forms A and B-figural tests, Forms A and B*. New Jersey, United States: Personnel Press.
- Turner, C., Hahn, M., & Kellog, R. (2017). Semantic processing in the left versus right cerebral hemispheres following unilateral hand contractions. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 22(2), 219-232. doi: 10.1080/1357650X.2016.1154861
- Vecina, J. (2006). Emociones positivas. *Papeles del Psicólogo*, 27(1), 9-17. Recuperado de: <http://www.papelesdelpsicologo.es/pdf/1120.pdf>
- Vos, L., & Whitman, D. (2013). The maintenance of perceptual constancy and cease to be vigilant: Left hemisphere change blindness and right hemisphere surveillance. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(2), 129-145. doi: 10.1080/1357650X.2013.778274
- Watson, J. (2018). Deferred creativity: Exploring the impact of an undergraduate learning experience on professional practice. *Teaching and Teacher Education*, 71(1), 206-213. doi: 10.1016/j.tate.2017.12.018
- Waxman, S. (2011). *Neuroanatomía clínica*. Ciudad de México: México: McGraw Hill.
- Westfall, J., Corser, R., & Jasper, J. (2014). Handedness predicts motivation to switch from the status quo. *Laterality: Asymmetries of Body, Brain and Cognition*, 19(6), 754-764. doi: 10.1080/1357650X.2014.912657
- Yates, E., & Twigg, E. (2017). Developing creativity in early childhood studies students. *Thinking Skills and Creativity*, 23(1), 42-57. doi: 10.1016/j.tsc.2016.11.001
- Young, P., y Young, P. H. (2001). *Neuroanatomía clínica funcional*. Barcelona, España: Masson.
- Zacatelco, F., Chávez, B., González, A., y Acle, G. (2013). Validez de una prueba de creatividad: estudio en una muestra de estudiantes mexicanos. *Revista Intercontinental de Psicología y Educación*, 15(1), 141-155. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/pdf/802/80225697009.pdf>