

Relación Entre El Desarrollo Neuropsicológico Y La Creatividad En Edades Tempranas.

Verónica Ramírez Villén
Dra. Fátima Llamas-Salguero
Dra. Verónica López-Fernández

ABSTRACT: *Neuropsychological maturity is a crucial factor for the school population because it can be an indicator of a high or low school performance. Moreover, creativity is a factor that will not only allow the development of original ideas but also will provide a more divergent thinking. Therefore, this study tries to establish whether there is a direct relationship between neuropsychological maturity and level of creativity. The study is home to a population of 30 subjects without learning disabilities enrolled in primary education with an age between 7 and 11 years. To carry out the study, it has been used Maturity Questionnaire Neuropsychological testing CUMANES and then CREA. Once passed all tests, we used the statistical Pearson, which concludes that exists between creativity and neuropsychological maturity is a direct positive correlation.*

Keywords: *creativity, neuropsychology, learning.*

Resumen

La madurez neuropsicológica es un factor crucial para la población escolar, ya que puede ser un indicador de un alto o bajo rendimiento escolar. Por otra parte, la creatividad es un factor que no solo va a permitir la elaboración de ideas originales sino también, va a proporcionar un pensamiento más divergente. Por ello, este estudio trata de establecer si existe una relación directa entre la madurez neuropsicológica y el nivel de creatividad. El estudio acoge a una población de 30 sujetos sin dificultades de aprendizaje escolarizados en Educación Primaria con una edad comprendida entre los 7 y 11 años. Para llevar a cabo el estudio, se ha utilizado el Cuestionario de Madurez Neuropsicológica CUMANES y posteriormente la prueba CREA. Una vez pasado todas las pruebas, se ha utilizado el estadístico Pearson, el cual concluye que entre la creatividad y la madurez neuropsicológica existe una correlación positiva directa.

Palabras Clave: creatividad, neuropsicología, aprendizaje.

I. INTRODUCCIÓN

La creatividad, una de las capacidades más complejas del ser humano, ha sido estudiada desde hace décadas, con el objetivo de ampliar el conocimiento y conocer que factores propician o perjudican esta capacidad. Puesto que ser creativo, implica ser una persona con habilidades para crear, elaborar, innovar y ser más resolutiva a la hora de solucionar un problema. En este trabajo, se concibe la creatividad como una capacidad insertada en cualquier individuo y que puede desarrollarse, siempre y cuando cuente con la estimulación oportuna. Así mismo, para potenciar esta capacidad desde el punto de vista neuropsicológico, es importante en primer lugar conocer, que áreas cerebrales están más implicadas en el proceso creativo y por otra parte, como se pueden desarrollar cada una de estas áreas. Así, durante el proceso creativo se produce la activación de diferentes procesos cognitivos, con el objetivo de integrar la información y dar una resolución original a la tarea. Si ello lo trasladamos al ámbito educativo, teniendo en cuenta las bases neuropsicológicas, se deduce que un niño/a en edad escolar va a ser por naturaleza creativo, siempre y cuando todas sus áreas cerebrales funcionen con normalidad.

Siendo así, el desarrollo de la creatividad es muy importante desde la infancia y así lo confirman organismos internacionales como la UNESCO (Booth et al., 2000) que afirma la necesidad de propiciar entornos que fomente la creatividad y el pensamiento crítico desde edades tempranas. Por ello, el presente estudio trata de establecer si verdaderamente existe una relación directa entre madurez neuropsicológica y creatividad en la población escolar, así como reconocer que funciones cognitivas están más implicadas.

La creatividad ha sido cuestionada desde hace décadas, convirtiéndose en un objeto de investigación en todas las áreas, entre ellas la neurociencia. Son muchos los autores que han tratado de definir la creatividad. Una de las definiciones más recientes, es la de Rodríguez-Muñoz (2011: vol. 23[2], p. 45-54) que afirma que la creatividad es la capacidad humana que permite elaborar ideas y productos originales, además Berná (2008: vol. 35, p.11-21) añade que ser creativo permite el individuo resolver problemas de forma divergente y utilizar sus conocimientos e información de forma novedosa. Por ello, “la creatividad se encuentran entre las más complejas conductas humanas. Parece estar influida por una amplia serie de experiencias evolutivas, sociales y educativas,

y se manifiesta de maneras diferentes en una diversidad de campos” tal y como afirma, Runco y Sakamoto (1999: vol.62 *Cambridge*). De esta forma, se puede entender que la creatividad provoca la ruptura de un esquema establecido dando lugar a un mejoramiento del mismo a través de un proceso que permite a la persona confeccionar algo nuevo o transformar una idea original en una más novedosa (Kirton & Uren, 1989: vol.38[4], p. 367-468).

Además la creatividad, se puede considerar como un proceso dividido en etapas, el cual el individuo recorre hasta llegar al producto o idea original. Dewey (1910), uno de los primeros autores que se interesan por este proceso, describe el proceso creativo como cinco niveles de actuación. Estos son: “encuentro con una dificultad; localización y precisión de la misma; planteamiento de una posible solución; desarrollo lógico de las consecuencias del planteamiento propuesto; observaciones y procedimientos experimentales que conducen a la aceptación o rechazo de la solución-hipótesis”. Posteriormente, Wallas (1926) establece un modelo para describir estas fases del proceso creador, tomando como referencia al matemático francés Poincaré (1912). Este proceso lo dividió en cuatro fases: *preparación*, donde el individuo toma contacto y recoge toda la información sobre el problema u objeto concreto; *incubación*, donde el sujeto parece desconectar en la búsqueda de la solución aunque inconscientemente sigue ocupándose de él; *Insight o iluminación*, que de forma inesperada el individuo encuentra la solución para el problema; *verificación*, en esta última fase el creador comprueba si la solución es válida y además la perfecciona.

A partir de aquí, numerosos autores se unen a tratar de describir las fases de este proceso. Entre ellos, se encuentran a Amabile (1983: vol. 45 [2], p. 357-376), Chávez (2001) y Guilford (1957: vol. 64, p. 110-118; 1975: vol. 82 [5], p. 802-814). Para Chávez (2001: vol. 27 [3], p.38-46) este proceso se caracteriza por tres periodos: la primera donde las personas establecen conexiones entre su mundo exterior y su conciencia, conectando imágenes, ideas, emociones de forma inconsciente o consciente, la segunda fase donde se inicia la elaboración de ese producto y la última fase, conlleva a la transmisión o comunicación del producto a otros. En cambio, para Amabile (1983: vol. 45 [2], p. 357-376) el proceso creativo está dividido en cinco pasos, el primero donde se presenta el problema o tarea que va a ser resuelto; el segundo paso donde se inicia la generación de soluciones; el tercer paso se va a establecer si la solución es novedosa; el cuarto paso se determina la validez y utilidad del mismo y en el quinto o último paso, donde se realizarán las tomas de decisiones para concluir si el producto es o no novedoso. Para Amabile (1983: vol. 45 [2], p. 357-376) la creatividad está influenciada por agentes externos e internos del ambiente, tales como motivación, evaluación del producto, imitación, familia y la cultura del sujeto. Otro autor que desarrolla las fases del proceso creativo fue Guilford(1957: vol. 64, p. 110-118), este afirma que la creatividad está compuesta por cinco fases: entrada de información, proveniente del ambiente externo o interno del individuo; filtrados de información, que se refiere a la atención dirigida de aquella información relevante la cual quedará en la memoria del sujeto; cognición, conocimiento sobre la estructura y naturaleza del problema; producción, donde se van a generar las soluciones para el problema; verificación, donde evalúa si la solución seleccionada es válida para la resolución del problema.

Otro aspecto importante que gira en torno a la creatividad, es conocer e identificar los rasgos psicológicos o personalidad que comparten los individuos creativos (Navarro, 2008). Los rasgos más significativos que se han hallado comunes en las personas creativas son los siguientes: les atrae lo complejo (Barron & Egan, 1968: vol.5 [1], p.40-60.); poseen un alto nivel de tolerancia a la ambigüedad ya que tienen mayor facilidad para llevar a cabo una tarea donde no exista una guía o instrucciones claras; prefieren el desorden (Guilford, 1975: vol. 82 [5], p. 802-814); autodisciplina y autocontrol; suelen ser impulsivos (Guilford, 1975); rechazan la supresión para reducir el control de la impulsividad (Barron & Egan, 1968); son consecuentes de sus propios actos (Alder, 2003); suelen tener un alto nivel de autonomía y autodirección (Guilford, 1975: vol. 82 [5], p. 802-814); prefieren trabajar en una atmósfera de libertad sin que nadie les controle el desarrollo de su actividad (Jiménez-Fernández, 2010: vol. 15(2), p. 321-322); suelen ser introvertidos, poco cooperativos y suelen cuestionar la autoridad, son más optimistas que negativistas y tienen un gran sentido del humor (Guilford, 1975: vol. 82 [5], p. 802-814). Además, suelen asumir el papel de líderes y tiene un alto nivel de aspiración de sí mismos (McKinnon, 1962: vol. 17[7], p. 484-495); se muestran muy seguros de sí mismos, ambiciosos, dominantes y tienden a ser maduros emocionalmente. Se definen como independientes, entusiasmados, determinantes e individualistas (Ausubel, Novak & Hanesian, 1976: vol. 3). Otro aspecto importante es la motivación intrínseca, ya que las personas creativas tienden a realizar cualquier tarea, movidos por unos intereses propios más que por una recompensa externa, además suelen disfrutar en todo aquello que hace, implicándose profundamente (Navarro, 2008).

De esta forma, Salas y Marquéz (2002) recogen en su trabajo las siete características que más aparecen en las diferentes investigaciones, esta son: originalidad, persistencia, motivación intrínseca, independencia de juicio, pensamiento no convencional, constancia y disciplina en sus trabajos y por último, sensibilidad hacia los problemas de cualquier índole.

Al igual que muchos autores, tratan de indagar que características de la personalidad aparecen en las personas creativas, son cada vez más los estudios que correlacionan la creatividad con una respuesta cerebral que acoge a diferentes áreas del cerebro. De esta forma, no se trata de un funcionamiento de áreas independientes,

sino de una serie de funciones cognitivas que interactúan entre sí a través de un sistema complejo (Lee, Harrison & Mechelli, 2003: vol. 19 [2], p. 457-465). Una de las áreas más estudiadas que se relacionan con la creatividad han sido el lóbulo frontal (Heilman, Nadeau & Beversdorf, 2003: vol. 9 [5], p. 369-379). Ello se debe a los diferentes estudios que demuestran que el córtex cerebral y en particular el córtex prefrontal es el encargado de aquellas habilidades superiores de pensamiento, entre las que destacan las funciones ejecutivas (Fuster, 2002: vol. 28[2], p. 125-131). Entre estos estudios, destaca el de Carlsson, Wendt y Risberg (2000: vol. 38 [6], p. 873-885) que demostraron que las personas creativas tienen un mayor flujo sanguíneo en las estructuras prefrontales cuando realizan tareas de pensamiento divergente. Además, Fuster (2000: vol. 28[2], p. 125-131) añade que el lóbulo frontal, es la última área cerebral en madurar filogenética y ontogénicamente. Partiendo de estas premisas, (American Psychiatric Association, 2005) la correlación entre los lóbulos frontales y los lóbulos temporales es clave para entender la generación de ideas creativas, además en esta conexión interviene también el sistema límbico, encargado de conectar los estímulos emocionales con las respuestas fisiológicas. Además el lóbulo parietal inferior derecho también están implicado en el proceso creativo, ya que Chávez et al. (2004: vol. 27(3), p. 38-46) comprobaron que esta área también se activaba durante tareas de creatividad. En relación a los hemisferios, diversas investigaciones ponen de manifiesto la relación existente entre el hemisferio derecho y el proceso creativo (Fink et al., 2009: vol. 30 [3], p. 734-748). De acuerdo con Gardié (2001), más que un hemisferio dominante en la creatividad, lo que se produce es una interacción entre el lóbulo superior izquierdo cuya función es procesar el pensamiento lógico, analítico, crítico y cuantitativo; lóbulo inferior izquierdo cuya función es el pensamiento secuencial, controlador, planificar, organizar, detallista, matemático y conservador; lóbulo superior derecho que implica un pensamiento conceptual, visual, integrador, global, creativo, artístico espacial y metafórico y el lóbulo inferior derecho que implica un pensamiento emocional, sensorial, musical, expresivo, espiritual humanístico y espacial.

Otra línea de trabajo destacada en el ámbito de la creatividad y que se asemeja a la propuesta de este estudio, es comprobar si existe una relación directa entre alta capacidad y creatividad. Son numerosos los estudios que han tratado de correlacionar estas dos variables. El punto de partida fue un estudio con adolescentes donde se trataba de diferenciar entre alta inteligencia y alta creatividad (Getzels & Jackson, 1962), a partir de aquí aparecen numerosos estudios sobre esta línea entre los cuales se encuentra el de Torrance (1963: vol. 65 [3], p. 220-226), el cual obtiene como resultados, que niños con alta creatividad que aparecen separados del grupo de clase mantienen un alto nivel intelectual y si esto no era así, era porque habían dejado su capacidad creativa para poder integrarse en el grupo. Ello se correlaciona con el estudio de Wallach y Kogan (1965) el que estableció que la creatividad e inteligencia interactúan entre sí pero no son imprescindibles una variable con la otra. Estos autores, describen cuatro tipos de características que se pueden dar en los sujetos: alta inteligencia y alta creatividad, siendo sujetos que tienen un autocontrol conductual y libertad de sí mismo bastante elevado; baja inteligencia y alta creatividad, individuos que en la mayoría de los casos obtienen fracaso escolar y personal; alta inteligencia y baja creatividad, sujetos que perciben el fracaso escolar como una tragedia y enfocan toda su energía al rendimiento escolar; individuos con inteligencia baja y creatividad baja, sujetos con grandes problemas de orientación e incluso en déficits en otras áreas.

Dentro de esta perspectiva, Renzulli (1977) concluye en su investigación que la creatividad y la inteligencia son dos condiciones distintas pero que en diferentes situaciones interactúan unas con las otras, llegando a hallarse juntas. De esta manera, este autor plantea el modelo de los tres anillos: creatividad, inteligencia y motivación o interés por la tarea. Estos tres condiciones pueden darse de forma individual o juntas (Renzulli, 1994). Mednick (1962, vol. 6 [3], p. 220-232) es otro autor que afirma que la creatividad y la inteligencia interactúan entre sí, ya que para ser creativo, según este autor, es necesario tener una capacidad intelectual suficiente que proporcione combinación de diferentes conocimientos a una alta velocidad. Otra investigación que apoya esta teoría es la realizada por Weisberg y Alba (1981: vol. 110 [2], p. 169-192) que concluyeron que tanto los mecanismos que se utilizan para hallar una solución como los implicados en el proceso creativo son los mismos.

Por tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior podemos constatar que de una u otra forma, la inteligencia y creatividad se relacionan entre sí y para ello, es vital que ciertas áreas cerebrales estén activas. Además (Chávez et al., 2004: vol. 27 [3], p. 38-46) afirman que para ocurra un proceso creativo es necesario la integración de funciones cognitivas superiores.

Por otra parte, es fundamental conocer que es la neuropsicología y que implica una madurez neuropsicológica en un niño/a en edad escolar. La neuropsicología es una neurociencia que trata de establecer relación entre la conducta humana y el funcionamiento cerebral (Rains, 2004). La neuropsicología infantil por tanto, es una rama que se centra en los procesos madurativos cerebrales cuyo protagonista en este proceso es la plasticidad neuronal. Así, la madurez neuropsicológica según Portellano et al. (2000) la definen como el nivel de desarrollo cerebral que permite la activación de las funciones cognitivas y conductuales de acuerdo a su edad cronológica del sujeto. Para que este nivel de organización sea adecuado, debe existir una secuencia compleja de estructuras nerviosas que a sus vez interactúan con el entorno del sujeto (Solovieva & Quintanar, 2005: vol. 15,

p. 22-25.). Uno de los cuestionarios que persigue evaluar y constatar el desarrollo madurativo neuropsicológico que tiene el niño durante la etapa escolar, es el cuestionario CUMANES elaborado por Portellano, Mateos, & Martínez (2012). Este cuestionario recoge una serie de pruebas que implican funciones cognitivas tales como lenguaje, memoria, visopercepción, función cognitiva, ritmo y lateralidad.

Partiendo de esta premisas y teniendo en cuenta el objetivo general de este estudio, se da por hecho que la madurez neuropsicológica tiene que estar presente en la creatividad, ya que este proceso va a estar influido por la combinación de distintas funciones cognitivas, en especial la ubicadas en el lóbulo frontal. Drubach, Benarroch y Mateen (2007: vol. 45 [6], p. 353-358) añaden la importancia de funciones tales como la memoria a largo plazo y memoria de trabajo, ya que en el proceso creador se combina información actual con conocimientos almacenados. Por ello, determinar si un adecuado desarrollo neuropsicológico da lugar a un nivel de creatividad medio-alto en niños/as con edades comprendidas entre los 7 y 11 años, va a estimar si son dos variables que trabajan de forma conjuntas o en cambio interactúan independientemente una de la otra.

II. MARCO METODOLÓGICO

El presente trabajo, se trata de un estudio no experimental correlacional que tiene como base la investigación-acción de un profesional en el aula. Por tanto, la finalidad es determinar la relación positiva entre dos variables; es decir, si individuos con un desarrollo neuropsicológico medio o alto, da lugar a una puntuación alta en creatividad, así como si aparece un bajo desarrollo neuropsicológico, también aparecerá un bajo nivel de creatividad.

Este estudio persigue establecer si la presencia de un adecuado desarrollo neuropsicológico en sujetos en edad escolar da lugar a un nivel de creatividad medio-alto y de esta forma, poder constituir que áreas cerebrales están presentes durante el proceso creativo. Posteriormente y teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se va a establecer un programa de intervención que trate de desarrollar la creatividad a través de los factores que intervienen en el desarrollo neuropsicológico. Por tanto, el objetivo general es: determinar si hay relación entre la madurez neuropsicológica y la creatividad, en alumnos/as de una edad comprendida entre los 7 y 11 años de edad.

El estudio acoge a alumnos/as de Educación Primaria de la provincia de Málaga. Los sujetos seleccionados fueron 30 sujetos de una edad comprendida entre 7 y 11 años, sin necesidades educativas especiales. Estos alumnos están escolarizados en distintos colegios públicos de la zona oeste de Málaga. No obstante, estos sujetos no han sido seleccionados al azar, debido a que la situación impidió realizarlo de forma aleatoria. Por lo que se informó a distintas familias sobre el estudio, la cuáles accedieron a llevar a cabo el estudio presente.

Las dos variables que se van a medir en este estudio son, la madurez neuropsicológica y la creatividad en una población escolar de 30 sujetos con unas edades comprendidas entre los 7 y 11 años.

Para medir la madurez neuropsicológica se va a utilizar el Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar (CUMANES) y para medir la creatividad se va a usar el CREA. El cuestionario CUMANES valora el nivel de desarrollo neuropsicológico del niño/a y además identifica los puntos fuertes y débiles de cada sujeto para una posterior intervención. La aplicación de esta prueba es individual y su duración oscila entre 40-50 minutos aproximadamente. Esta prueba está dividida en 12 pruebas que se agrupan en 6 secciones. Cada una de estas pruebas interacciona con áreas cerebrales concretas.

Por otra parte, para conocer el nivel de creatividad de los sujetos se utilizó la prueba CREA. Esta prueba se basa en la formulación de preguntas sobre una lámina concreta para evaluar la creatividad del sujeto. En este estudio, se ha utilizado para todos la lámina C y se ha evaluado de forma individual. En los niños con edades comprendidas entre los 7 y 9 años, era el evaluador quien anotaba las preguntas y en edades comprendidas entre los 10 y 11 años, eran ellos quien escribían las preguntas. La duración de la prueba es de 4 minutos y sus resultados van a depender del número de preguntas así como su estructura, ya que si se trata de preguntas que incluyan dos o más cuestiones básicas serán consideradas con puntuación doble o triple; es decir, esto ocurre cuando en la misma pregunta hay más de un verbo, adverbio o cualquier otra forma que indique acción.

Para el proceso de evaluación, en primer lugar se informó a numerosas familias del estudio que se iba a llevar a cabo, los objetivos del mismo, así como la descripción de las dos pruebas que se iban a utilizar, CUMANES y CREA. Una vez confirmaron su consentimiento, se inició la evaluación de los sujetos de forma individual. El lugar para llevar a cabo el estudio ha sido el mismo para todos, en el despacho de un gabinete psicopedagógico privado.

La evaluación se inicia con el cuestionario CUMANES. Posteriormente, se pasa a evaluar la creatividad a través del CREA. Durante el proceso de evaluación, se descarta a varios sujetos debido a que presentan necesidades educativas especiales. Una vez evaluado a los 30 sujetos sin necesidades educativas especiales, se corrige cada una de las pruebas, para posteriormente analizar los resultados y poder establecer las correlaciones pertinentes.

III. RESULTADOS

Para el análisis de datos se ha utilizado el estadístico Pearson. Este, es un índice de correlación paramétrico que se emplea para analizar la relación entre variables cuantitativas y con un tamaño de muestra de

30 casos. En la tabla 1 se muestra los resultados de correlación para cada par de variables que han sido evaluadas. Como se puede observar es simétrica, es decir, son los mismos valores a un lado y otro de la diagonal de unos. Esos valores de la diagonal iguales a 1 se producen porque se correlaciona una variable consigo misma y, por este motivo, muestra correlación directa.

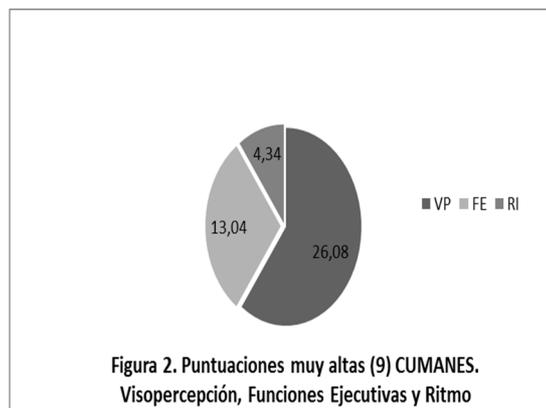
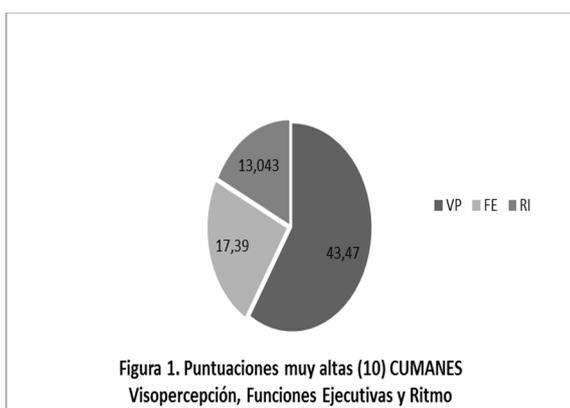
Tabla 1. Resultados del estadístico Pearson.

Correlaciones		CUMANES-PT	CREA- Percentil
Cumanes- PT	Correlación de Pearson	1	,260
	Sig. (bilateral)		,164
	N	30	30
CREA- Percentil	Correlación de Pearson	,260	1
	Sig. (bilateral)	,164	
	N	30	30

Este estadístico puede tomar valores entre -1 y +1. El cero quiere decir ausencia de correlación. A medida que el valor se acerca a los extremos (-1 o +1) la correlación es más potente. El signo señala la direccionalidad de la correlación. Un valor negativo quiere decir que a medida que aumentan los valores de una variable disminuyen los de la otra (correlación inversa). En cambio, si el valor es positivo, a medida que aumentan unos también lo hacen los otros y viceversa (correlación directa). Las correlaciones significativas tienen un valor de sig. (Bilateral) inferior a 0,05.

Posteriormente, se ha seleccionado de la muestra inicial, los 23 sujetos con un nivel de creatividad alto para comprobar en qué pruebas del CUMANES puntúan más alto. Tras realizar una frecuencia relativa y seleccionar la puntuaciones en las pruebas que estos sujetos han dado más alta, se establece porcentaje estadístico. Para ello, se ha elaborado tres figuras, que corresponde a puntuaciones “muy altas”, “altas” y “medio-alto”.

Tras llevar a cabo el análisis de datos, se obtiene lo siguiente. La mayoría de los sujetos con un nivel medio-alto de creatividad, tienen un adecuado desarrollo neuropsicológico. Además, a medida que el nivel de desarrollo neuropsicológico aumenta, también lo hace el nivel de creatividad. Esto se debe, a que son dos variables con una relación positiva. Otro aspecto importante que se puede observar en relación a las pruebas del CUMANES y los 23 sujetos con un percentil alto de creatividad, es que un porcentaje superior de sujetos equivale a una puntuación elevada en las siguientes subpruebas: visopercepción, ritmo y función ejecutiva (véase en las figuras 1 y 2). Estas pruebas implican una activación de áreas cerebrales tales como, el lóbulo frontal, lóbulo parietal y occipital, además el hemisferio derecho está más presente a la hora de llevar a cabo parte de estas tareas que el hemisferio izquierdo.



IV. DISCUSIÓN

Teniendo en cuenta los resultados, se comprueba que un desarrollo neuropsicológico adecuado va a favorecer al nivel de creatividad del sujeto. Esto se corrobora con los estudios de Mednick (1962:vol. 69 [3], p. 220-232) que correlaciona la inteligencia con la creatividad, puesto que para ser creativo es necesario contar con un desarrollo cerebral que promueva las capacidades cognitivas suficientes para dar el resultado deseado. Otra investigación que concluye con resultados similares fue la realizada por Weisberg y Alba (1981, vol. 110 [2], p. 169-192) que establece que las áreas que se activan para llevar a cabo la resolución de un problema, son las mismas que están presentes durante el proceso creativo. Siguiendo estas premisas, podemos determinar que las áreas que aparecen con mayor puntuación en el CUMANES tienen una estrecha relación con el proceso creativo.

Por una parte, destaca la eficiencia visoperceptiva. Esta función está vinculada directamente con el hemisferio derecho, que según diversas investigaciones ponen de manifiesto la conexión entre el hemisferio

derecho y el proceso creativo (Fink et al., 2009:vol. 30 [3], p. 734-748). La visopercepción se encarga del procesamiento perceptivo-espacial y depende de las áreas parieto-occipital y postrolándicas, además involucra un componente grafomotor que requiere la activación de áreas premotoras y motoras del córtex frontal, así como el cerebelo y los ganglios basales (Portellano, Mateos y Martínez, 2012). En cambio, la prueba función ejecutiva evalúa la capacidad para la programación de conductas complejas, implicando a su vez las siguientes funciones cognitivas: atención sostenida, memoria de trabajo, memoria prospectiva, alternancia, resistencia a la interferencia, flexibilidad mental y capacidad de inhibición. Estos procesos son los elementos que forman las funciones ejecutivas y que permiten buscar la solución de un problema complejo (Borroso y Carrión, 2002:vol. 55 [1], p. 27-44). Estos componentes se encuentran en la área prefrontal, dorsolateral, cíngulo anterior y orbitaria, áreas que tiene una participación activa durante el proceso creativo (Fuster, 2002:vol. 31[3-5], p. 373-385).

De forma paralela, la fluidez semántica es otra prueba cuyos sujetos con un percentil alto de creatividad, obtienen puntuaciones altas. Aunque estas puntuaciones no son tan significativas que las dos anteriores. Esta prueba, se relaciona directamente con áreas de lóbulo frontal, donde el área de Broca del hemisferio izquierdo juega un papel crucial. La ejecución de esta tarea es un propulsor de la eficacia de las funciones ejecutivas, ya que implican la “actualización” de las mismas. (Fuster, 2000: vol. 28 [2], p. 125-131).

V. CONCLUSIONES

Tras llevar a cabo el estudio, se llega a la conclusión de que tanto la madurez neuropsicológica como la creatividad, son dos variables que tienen una relación directa y positiva. Además, entre los objetivos específicos planteados inicialmente que se perseguían con este estudio, podemos establecer que efectivamente cuando un sujeto presenta un desarrollo de madurez neuropsicológica adecuado, va a ser más probable que presente un nivel de creatividad medio-alto.

Por otro lado, áreas cognitivas tales como la percepción visual y funciones ejecutivas, están implicadas en el proceso creativo. Por todo esto, se concluye que todo niño/a con una madurez neuropsicológica adecuada, va a tener mayor porcentaje de desarrollar un pensamiento creativo. Además, este nivel de creatividad se puede potenciar, teniendo en cuenta áreas cognitivas tales como, función ejecutiva y visopercepción.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]. Alder, H. (2003). *Inteligencia creativa: consejos infalibles para aumentar su coeficiente de creatividad*. México: Aguilar.
- [2]. Amabile, T. M. (1983). The social psychology of creativity: A componential conceptualization. *Journal of personality and social psychology*, 45(2), 357-376.
- [3]. Ausubel, D. P., Novak, J. D., & Hanesian, H. (1976). *Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo* (Vol. 3). México: Trillas.
- [4]. American Psychiatric Association (2005) *Brain imaging and child and adolescent psychiatry with special emphasis on SPECT*. Council on Children, Adolescents and Their Families. Recuperado en: https://www.psychiatry.org/File%20Library/Psychiatrists/Directories/Library-and-Archive/resource_documents/rd2005_SPECT.pdf
- [5]. Barron F., & Egan D. (1968). Leaders and innovators in irish management. *Journal of Management Studies*, 5(1), 40-60.
- [6]. Barroso, J. M., & Carrión, J. L. (2002). Funciones ejecutivas: control, planificación y organización del conocimiento. *Revista de psicología general y aplicada: Revista de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 55(1), 27-44. Recuperado en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=260165>
- [7]. Berná, J. C. (2008). ¿De qué se habla cuando hablamos de creatividad? *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales-Universidad Nacional de Jujuy*, (35), 11-21.
- [8]. Booth, T., Ainscow, M., Black-Hawkins, K., Vaughan, M., & Shaw, L. (2000). Índice de inclusión. Desarrollando el aprendizaje y la participación en las escuelas. *Centro de Estudios para la Educación Inclusiva, UNESCO*.
- [9]. Carlsson, I., Wendt, P. E., & Risberg, J. (2000). On the neurobiology of creativity. Differences in frontal activity between high and low creative subjects. *Neuropsychologia*, 38(6), 873-885.
- [10]. Chávez, R. A. (2001). *Evaluación de la relación entre creatividad, personalidad y psicopatología* (Tesis doctoral). UNAM, México.
- [11]. Chávez, R. A., Graff-Guerrero, A., García-Reyna, J. C., Vaugier, V., & Cruz-Fuentes, C. (2004). Neurobiología de la creatividad: resultados preliminares de un estudio de activación cerebral. *Salud Mental*, 27(3), 38-46. Recuperado en: <http://www.medigraphic.com/pdfs/salmen/sam-2004/sam043f.pdf>
- [12]. Dewey, J. (1910). *The influence of Darwinism on philosophy, and other essays in contemporary thought*. New York: Henry Holt and Company.
- [13]. Drubach, D., Benarroch, E. E., & Mateen, F. J. (2007). Imaginación: definición, utilidad y neurobiología. *Revista de Neurología*, 45(6), 353-358. Recuperado en: <http://www.neurologia.com/pdf/Web/4506/y060353.pdf>
- [14]. Fink, A., Grabner, R. H., Benedek, M., Reishofer, G., Hauswirth, V., Fally, M., & Neubauer, A. C. (2009). The creative brain: Investigation of brain activity during creative problem solving by means of EEG and fMRI. *Human brain mapping*, 30(3), 734-748.
- [15]. Fuster, J. M. (2000). The prefrontal cortex of the primate: A synopsis. *Psychobiology*, 28(2), 125-131.
- [16]. Fuster, J. M. (2002). Frontal lobe and cognitive development. *Journal of neurocytology*, 31(3-5), 373-385.
- [17]. Gardié, O. (2001). Cerebro total, Enfoque holístico-creativo de la Educación y Reingeniería mental. *II Encuentro Internacional de Creatividad y Educación*. Universidad de Carabobo: Venezuela.
- [18]. Getzels, J. W., & Jackson, P. W. (1962). *Creativity and intelligence: Explorations with gifted students*. Nueva York: Wiley.
- [19]. Guilford, J. P. (1957). Creative abilities in the arts. *Psychological Review*, 64, 110-118.
- [20]. Guilford, J. P. (1975). Factors and factors of personality. *Psychological Bulletin*, 82(5), 802-814.
- [21]. Heilman, K. M., Nadeau, S. E. & Beversdorf, D. O. (2003). Creative innovation: possible brain mechanisms. *Neurocase*, 9(5), 369-379.
- [22]. Jiménez-Fernández, C. (2010). Diagnóstico y educación de los más capaces. *Educación XXI: Revista de la Facultad de Educación*, 15(2), 321-322.

- [23]. Kirton, M. J., & Uren, M. J. (1989). Noise in solid-state microstructures: A new perspective on individual defects, interface states and low-frequency (1/f) noise. *Advances in Physics*, 38(4), 367-468.
- [24]. Lee, L., Harrison, L. M., & Mechelli, A. (2003). A report of the functional connectivity workshop, Düsseldorf 2002. *Neuroimage*, 19(2), 457-465.
- [25]. MacKinnon, D. W. (1962). The nature and nurture of creative talent. *American psychologist*, 17(7), 484-495.
- [26]. Mednick, S. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological review*, 69(3), 220-232.
- [27]. Navarro, J. (2008). *Mejora de la creatividad en el aula de primaria. Improving creativity in the elementary school classroom.* (Tesis doctoral). Universidad de Murcia, Murcia.
- [28]. Poincaré, H. (1912). *Calcul des probabilités*. Paris: Gauthier-Villars.
- [29]. Portellano, J., Mateos, R., Martínez, R., Tapia, A., & Granados, M. (2000). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Infantil, CUMANIN*. Madrid: Tea Ediciones.
- [30]. Portellano, J., Mateos, R., & Martínez R. (2012). *Cuestionario de Madurez Neuropsicológica Escolar, CUMANES*. Madrid: TEA Ediciones.
- [31]. Rains, G. D. (2004). *Principios de neuropsicología humana*. México: McGraw-Hill.
- [32]. Renzulli, J. S. (1977). *The enrichment triad model: A guide for developing defensible programs for the gifted and talented*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- [33]. Renzulli, J. S. (1994). El concepto de los tres anillos de la superdotación: un modelo de desarrollo para una productividad creativa. *Intervención e investigación psicoeducativas en alumnos superdotados*. Salamanca: Amarú Ediciones.
- [34]. Runco, M. A., & Sakamoto, S. O. (1999). 4 Experimental Studies of Creativity. *Handbook of creativity*, 62. Cambridge: Cambridge University Press.
- [35]. Salas, T. H., & Marquéz, J. G. (2002). *Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados.* (Tesis de maestría) Universidad Complutense, Madrid. Recuperado en: <http://eprints.sim.ucm.es/4571/1/T25705.pdf>
- [36]. Solovieva, Y., Pelayo, H., & Quintanar, L. (2005). Corrección neuropsicológica de problemas de aprendizaje. Análisis de caso. *Revista Internacional del Magisterio*, 15, 22-25. Recuperado en: http://www.neuropsicologia.buap.mx:81/anterior/Articulos/Correccion_Neuropsicologicadeproblemasdeaprendizaje.pdf
- [37]. Torrance, E. P. (1963). The Creative Personality and the Ideal Pupil. *Teachers College Record*, 65(3), 220-226.
- [38]. Wallach, M. A., & Kogan, N. (1965). *Modes of thinking in young children: A study of the creativity-intelligence distinction*. Nueva York: Holt, Rinehart & Winston, Inc.
- [39]. Wallas, G. (1926). *The Art of Thought* Harcourt. New York: Brace,
- [40]. Weisberg, R. W., & Alba, J. W. (1981). An examination of the alleged role of "fixation" in the solution of several "insight" problems. *Journal of Experimental Psychology: General*, 110(2), 169-192.