



Foto: Archivo Escuela de Instructores



Inteligencias múltiples, creatividad y funciones ejecutivas en aprendizaje por proyectos en la formación para el trabajo

Multiple intelligences, creativity and executive functions in learning by projects in the training for work / Intelligências múltiplas, criatividade e funções executivas na aprendizagem por projetos na formação para o trabalho

Luz Carolina Bedoya Suárez¹

RESUMEN: El SENA, como entidad del Estado encargada de impartir formación para el trabajo a todos los colombianos, enmarca su proceso formativo en la pedagogía humanista y en metodologías activas como la formación por proyectos. Con el fin de observar cómo esta metodología permite el desarrollo de la creatividad, las inteligencias múltiples y las funciones ejecutivas y cuál relación se encuentra entre las variables, se realizó un estudio descriptivo, cuantitativo y correlacional, con un grupo de 79 aprendices de diferentes programas de nivel tecnólogo de la Regional Antioquia. **Palabras clave:** funciones ejecutivas, creatividad, inteligencias múltiples, aprendizaje por proyectos, formación para el trabajo. **ABSTRACT:** SENA, as an entity of the State in charge of providing job training to all Colombians, frames its formative process in humanistic pedagogy and in active methodologies such as project training. In order to observe how this methodology allows the development of creativity, multiple intelligences and executive functions and which relationship is among the variables, a descriptive, quantitative and correlational study was carried out with a group of 79 apprentices from different programs of technologist level of the Regional Antioquia. **Keywords:** executive functions, creativity, multiple intelligences, learning by projects, training for work. **RESUMO:** O SENA, como uma entidade do Estado encarregada de fornecer treinamento profissional a todos os colombianos, enquadra seu processo formativo na pedagogia humanista e em metodologias ativas, como o treinamento de projetos. Para observar como essa metodologia permite o desenvolvimento da criatividade, inteligências múltiplas e funções executivas e qual relação é entre as variáveis, foi realizado um estudo descritivo, quantitativo e correlacional, com um grupo de 79 aprendizes de diferentes programas de nível técnico da Regional de Antioquia. **Palavras-chave:** funções executivas, criatividade, inteligências múltiplas, aprendizagem por projetos, treinamento para o trabalho.

Fecha de recepción: 1 de octubre de 2018 / Fecha de aprobación: 16 de noviembre de 2018

Introducción

La creatividad, las inteligencias múltiples y las funciones ejecutivas implican procesos de alto nivel cognitivo. Su estudio permite generar estrategias que busquen potenciar sus niveles, en aras de responder efectivamente a las necesidades del siglo XXI y a las demandas del mundo laboral actual.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es considerado una metodología que fortalece el desarrollo de las inteligencias múltiples, la creatividad y las funciones de alto nivel como la abstracción, la comprensión, y el pensamiento crítico, entre otras. Según Thomas, Mergendoller y Michaelson (1999), esta es una metodología donde las actividades se centran en el estudiante, es interdisciplinar, integra asuntos del mundo real y la práctica. En esta metodología el estudiante es el protagonista de su formación y de su propio proceso de aprendizaje, de manera que la motivación intrínseca y extrínseca tiene un papel fundamental en la consecución de sus metas. Uno de los principios de esta metodología es incluir el desarrollo de tareas que implican el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).

En el contexto de la formación para el trabajo ofrecida por instituciones de educación superior en Colombia, es oportuno dar respuesta a las exigencias de los contextos laborales y sociales. De esta manera se puede entender que, formar mediante metodologías que potencien el desarrollo de la creatividad, las inteligencias múltiples y las funciones ejecutivas tiene gran relevancia en la sociedad, puesto que estas implican el desarrollo de capacidades demandadas en los contextos laborales actuales como: la generación de ideas, la resolución de problemas, el trabajo colaborativo y la consecución de metas, entre otros. La capacidad creativa, la inteligencia y su posible relación con las funciones ejecutivas son procesos neuropsicológicos susceptibles de ser mejorados si se desarrollan en entornos apropiados.

A continuación, se presenta una breve conceptualización de las variables objeto de estudio en la presente investigación.

Creatividad

Rodríguez-Muñoz (2011) define la creatividad como la capacidad que tiene una persona de generar ideas originales y materiales nuevos teniendo en cuenta el contexto social. Fue Wallas (1926) quien intentó sistematizar las fases del proceso creativo conocidas como preparación, incubación, iluminación y verificación.

Otra apreciación importante con respecto a la creatividad es que esta permite a las personas pensar en las cosas de una manera diferente, lo que facilita el desarrollo de una civilización (Shi et al., 2017). Para Andreassen y Ramchandran (2012), la creatividad es una de las características más importantes de un ser humano.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) también se manifiesta respecto a este tema y dice que la creatividad es una actividad inherente a cualquier ser humano, que además tiene la necesidad y el potencial de crear. Hace parte de la vida material, espiritual y económica de los individuos y los pueblos.

Para facilitar una aproximación conceptual al término de creatividad, Rhodes (1961) propone cuatro ámbitos de estudio: la persona como ser humano; los procesos mentales, los cuales son operativos en la generación de ideas; el contexto, por su influencia en la persona y sus procesos mentales, y finalmente el producto, puesto que es la materialización de las ideas. En relación con estos cuatro ámbitos, Navarro (2008, p. 27) considera la creatividad como:

La cualidad de una persona que surge de la constelación de rasgos intelectuales, de personalidad y motivacionales, capacitándola para utilizar la metacognición de un modo óptimo; la cualidad de un proceso que comienza con la percepción de la persona sobre la necesidad de dar respuesta a un fallo, hueco, o descompensación en el funcionamiento o conocimiento de algo; la cualidad de un producto que supone una transformación radical respecto de su estado anterior o de lo conocido; así como la cualidad del ambiente o contexto que facilita recursos, presenta modelos o parangones y evita obstáculos, para que la persona utilice aquella metacognición de forma óptima.

Inteligencias múltiples

El concepto de inteligencia, que se tenía hasta 1983, se basaba en una visión más unitaria, donde se concebía un individuo inteligente de acuerdo con su capacidad de razonamiento lógico-matemático y aptitudes del lenguaje, lo que se conoce como el coeficiente intelectual (CI). Fue Howard Gardner quien propuso una perspectiva pluralista de este concepto, con su teoría de las inteligencias múltiples, según la cual existen ocho tipos de inteligencia, con unos criterios establecidos para validarlas, y la define la como la capacidad para resolver problemas y generar productos nuevos valorados en al menos un contexto específico (Gardner, 1994).

Las ocho inteligencias que propone Gardner son: lingüística, matemática, naturalista, interpersonal, intrapersonal, visoespacial, corporal cinestésica, y musical.

Funciones ejecutivas

La conceptualización de las funciones ejecutivas se debe principalmente a Muriel Lézak (2004), Gilbert y Burgess (2008); estos tres autores definieron las funciones ejecutivas como un conjunto de habilidades necesarias para alcanzar objetivos complejos, que implican la generación, supervisión, regulación, ejecución y reajuste de las conductas para alcanzar objetivos planteados. En este sentido, los objetivos pueden ser de naturaleza cognitiva o socioafectiva (Verdejo-García y Bechara, 2010).

Las funciones ejecutivas alcanzan mayor madurez a medida que el individuo se desarrolla física e intelectualmente, ya que estos son mecanismos que permiten un óptimo funcionamiento en una amplia variedad de tareas o situaciones. Es una función rectora de las demás actividades cognitivas del cerebro, es decir, las funciones ejecutivas implican procesos de memoria, planificación, inhibición y velocidad de procesamiento, de tal manera que algunas funciones se solapan (Flores-Lázaro, Castillo-Preciado, y Jiménez-Miramonte, 2014).

Una de las características de las funciones ejecutivas es ser independiente del *input*. Esto es, ante diferentes sistemas de entrada de información, los mecanismos ejecutivos coordinan la información procedente de cada uno (sensoriales, de atención, memoria, emociones o motores), pero también de proceso y de evocación.

Diseño

En la presente investigación se ha empleado un diseño no experimental, cuantitativo y correlacional. Las variables que se han tomado son de tipo cuantitativo y se busca, por medio de ellas, hacer un análisis correlacional y descriptivo que responda las preguntas de la investigación.

Población

La muestra está constituida por 79 estudiantes (43 mujeres y 36 hombres) de tecnologías en Diseño Industrial, Producción de Calzado y Marroquinería, Desarrollo de Proyectos Gráficos y de Arquitectura, Gestión del Talento Humano, y Gestión de la Producción Industrial, en edades comprendidas entre 17 y 50 años. Se hizo una distribución por rangos así: rango 1, entre 17 y 23 años de edad; rango 2, entre 24 y 30 años de edad; rango 3, mayores de 31 años de edad.

Instrumentos

Para valorar la creatividad se ha usado el cuestionario Turtle (1980), el cual consta de 31 ítems,

donde cada estudiante debe responder *Sí* o *No* se cumple el ítem para él/ella, marcando con una X en la columna correspondiente. Cada respuesta afirmativa suma un punto. Una puntuación superior a 12 puntos habla de una persona creativa y más de 25 puntos de una persona altamente creativa.

Para medir las inteligencias propuestas por Howard Gardner se ha aplicado el cuestionario de detección de inteligencias múltiples adaptado por Walter Mackenzie (1999), el cual consta de 80 ítems para evaluarlas (10 en cada una de ellas). En el cuestionario, los estudiantes marcan con una X una de las siguientes opciones: *siempre*, *algunas veces* o *nunca*. Los puntos en este caso se otorgan así:

- 1 punto si responde “*siempre*”.
- 0,5 puntos si responde “*algunas veces*”.
- 0 puntos si responde “*nunca*”.

Las funciones ejecutivas se han evaluado a través del Test de Trazo o TMT, conocido por su sigla en inglés, para adultos (Bradford, 1945). Este consta de dos tareas (parte A y parte B). Los estudiantes reciben la instrucción de unir con una línea continua, en el caso de la parte A, los números en orden ascendente iniciando en el 1 y finalizando en el 25. Lo deben hacer sin levantar el lápiz del papel y lo más rápido que le sea posible. La puntuación se otorga según los segundos que le toma al estudiante ejecutar la tarea. La parte B consiste en unir con una línea continua, alternando números y letras en este caso, en orden ascendente y en orden alfabético. Lo mismo que en la parte A, se toma el tiempo en segundos que tarda el estudiante en resolver la tarea.

El TMT permite obtener información sobre la velocidad de procesamiento en habilidades motoras, visoespaciales de búsqueda visual y atención sostenida, flexibilidad mental y atención dividida.

Procedimiento

Antes de la aplicación de las pruebas se leyó el consentimiento informado. Posteriormente se aplicó el cuestionario de inteligencias múltiples y creatividad. Durante el desarrollo de estos se aplicó de manera individual el TMT A y B.

Plan de análisis de datos

Para el análisis de datos se usó el programa IBM SPSS v.23. Se hizo un análisis de correlación de Pearson y este se ajustó debido a que ambos grupos contaban con una muestra de más de 30 sujetos y las variables son de tipo cuantitativo. Además, se hicieron diferencias de puntuaciones medias aplicando estadística no paramétrica.

Resultados

El TMT de funciones ejecutivas parte A mostraron semejanza según rango de edad tanto en hombres como en mujeres. Pero en las personas mayores de 31 años se evidenció una tendencia de aumento en el tiempo de ejecución del test. En el TMT B, los tiempos de ejecución tendieron a disminuir según rango de edad en las mujeres, pero los resultados no presentaron una diferencia amplia. Contrario a ello, los hombres tomaron mayor tiempo de ejecución de acuerdo con el rango de edad, es decir, entre mayor fue la edad, mayor tiempo tomó la ejecución. En general se puede ver que las mujeres ejecutaron en menor tiempo tanto la parte A como la B.

En relación con los programas de formación, los más rápidos en el desarrollo de ambas partes fueron los estudiantes de Diseño de Calzado y Marroquinería seguidos de los estudiantes de Desarrollo Gráfico. Quienes se tomaron mayor tiempo para la ejecución fueron los estudiantes de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información (ADSI).

En los resultados de creatividad, los estudiantes obtuvieron en promedio 19,66 puntos en el cuestionario, con una desviación típica 4,2. Por rango de edad, los valores oscilaron entre 19,6 para los menores de 23 años, tanto en hombres como en mujeres, con una pequeña tendencia a aumentar en el rango 24-30. Las mujeres obtuvieron 20,3 puntos y los hombres 21 puntos. En el grupo de personas mayores de 31 años, esto disminuyó un poco con una media 20,2 y 16,3 mujeres y hombres, respectivamente.

Según los programas de formación, los que más puntos obtuvieron en el cuestionario de creatividad fueron los estudiantes de Desarrollo Gráfico y Diseño de Calzado y Marroquinería; la menor puntuación correspondió al grupo de Análisis y Desarrollo de Sistemas de Información. Las mujeres y los hombres del programa de Desarrollo Gráfico tuvieron el mismo promedio, así como los hombres y mujeres de Gestión del Talento Humano.

La diferencia mayor en cuanto a género se registró en el programa de Diseño de Productos Industriales, donde las mujeres obtuvieron más puntos en el cuestionario con 22 ante 17 puntos alcanzados por los hombres. Otro programa que presentó diferencias importantes en cuanto al género fue Diseño de Calzado y Marroquinería, pues los hombres obtuvieron más puntos que las mujeres, 24 y 19, respectivamente.

Inteligencias múltiples mostraron puntuaciones por encima de seis, lo que indica que el nivel de inteligencia es medio-alto. La inteligencia intrapersonal fue la de más alta puntuación (7,4), seguida de la naturalista (7,2) y la cinestésica (7,0). Las inteligencias con menor puntuación fueron la lingüística y la musical con valores de 6,2 y 6,4, respectivamente.

Una de las diferencias según la edad es que la inteligencia naturalista tomó valores mayores en el rango de edad 3 (mayores de 31), mientras que la intrapersonal tomó valores mayores en el segundo rango (24-30) tanto en mujeres como hombres. La inteligencia lingüística incrementó su valor en el rango 3 (mayores de 31), para el caso de los hombres (7,5). En cuanto a las mujeres del rango 1 (menores de 23), se presentó un valor menor en esta inteligencia, 6,4.

En relación con el género, la mayor diferencia estuvo en el valor de la inteligencia intrapersonal para las mujeres 7,7 y para los hombres de 7,0.

Por programas de formación, las inteligencias también mostraron valores diferentes. En este caso, las diferencias más marcadas fueron las obtenidas por las mujeres de Diseño Industrial en la inteligencia naturalista con un valor de 7,7 y los hombres 6,8; en el programa de Diseño de Calzado y Marroquinería, los hombres 8,1 y las mujeres 6,8; y por último en el programa de Gestión de Talento Humano, las mujeres 7,3 y los hombres 5,8.

Discusión y conclusiones

Uno de los objetivos de esta investigación fue analizar si había correlación entre las inteligencias múltiples y creatividad. Los resultados evidenciaron que, en efecto, existe correlación entre estas dos variables. Las inteligencias que tienen una correlación más alta con la creatividad son la cinestésica y la visoespacial. Además, se encontraron correlaciones entre inteligencias. En este sentido, Díaz, Llamas y López (2016) encontraron correlación con la creatividad y las inteligencias lingüística, cinestésica y lógico-matemática.

El grado de relación puede estar determinado por el tipo de instrumento que se haya usado para evaluar. Castillo-Delgado et al. (2016) hallaron correspondencias entre las inteligencias múltiples y la creatividad; ellos usaron el test de creatividad de Marín, y las relaciones encontradas son entre creatividad verbal e inteligencia lingüística, y entre creatividad gráfica e inteligencia interpersonal. Al tomar el valor total de la creatividad solo encontraron relación con la inteligencia interpersonal.

Gardner propone que la inteligencia y la creatividad se deben entender como conceptos integrados y así como no existe un solo tipo de inteligencia tampoco existe una sola manera de ser creativo (Gardner, 2005). Lo anterior refleja de alguna manera la relación existente entre la creatividad y las inteligencias múltiples. Así también lo expresa Guilford (1967), quien considera la inteligencia y la creatividad algo similar, y como exponen Silvia (2015) y Kaufman (2010), una visión más amplia de la inteligencia cubre tanto el pensamiento divergente/convergente –dos caras de una misma moneda– como factores clave de la motivación, como el interés y el abrirse a la experiencia.

En la misma línea de resultados está el estudio realizado por Ariza (2016), donde las puntuaciones medias de inteligencias múltiples y creatividad (aunque con otro instrumento de medida) son similares a las encontradas en esta investigación: creatividad alta e inteligencias múltiples medio-alto.

Otro de los objetivos fue el dilucidar una posible relación entre las funciones ejecutivas y la creatividad, y entre las funciones ejecutivas y las inteligencias múltiples; los resultados mostraron que no existe correlación entre las funciones ejecutivas y la creatividad, y tampoco entre funciones ejecutivas y las inteligencias múltiples. Friedman et al. (2008) explica que las funciones ejecutivas son elementos genéticos en gran porcentaje, aún más que la inteligencia, en estas tres tareas: inhibición, actualización y cambio de tarea; esto es, las diferencias no están marcadas por los contextos o ambientes en los que se mueve o desarrolla el individuo, sino que son factores altamente heredables.

Lo anterior podría explicar por qué las funciones ejecutivas no se relacionan con las inteligencias, ni con la creatividad en los contextos en los que los estudiantes se forman, pues, a diferencia de la inteligencia y la creatividad, estas se potencian de acuerdo con el contexto o desarrollo que tenga un individuo. La investigación realizada por Castillo-Delgado et al. (2016), igualmente busca ratificar de forma empírica la relación entre los procesos cognitivos de la creatividad y las funciones ejecutivas, y también busca dilucidar la existencia de relación entre las inteligencias múltiples y las funciones ejecutivas; sus resultados no mostraron correlaciones.

Otro objetivo fue analizar la relación entre los resultados con los programas de formación. En ellos se observó que los programas de Diseño de Calzado y Marroquinería y Diseño Gráfico de Proyectos de Arquitectura puntuaron más alto en creatividad y TMT. En este sentido, se puede decir que el desarrollo de tareas propias del campo del diseño como el dibujo y los talleres de ideación ayudarían a potenciar las habilidades evaluadas en estos.

Con el objetivo de establecer si la metodología ABP ayuda a potenciar las inteligencias, la creatividad y las funciones ejecutivas, se propone un programa de intervención basado en técnicas *mindfulness* y, con base en los resultados arrojados por las pruebas, también se plantean ejercicios de creatividad e inteligencias múltiples, todos alineados con la formación por proyectos para realizar un análisis posterior. También se propone la realización de estudios comparativos con grupos de control en el uso de otras metodologías y evaluar diferencias de resultados.

Los centros de formación han de guiar a sus estudiantes en la identificación de sus intereses, potencialidades, talentos y proveer las herramientas necesarias para que su inteligencia y creatividad pueda desarrollarse hasta los más altos niveles. La

educación en cualquier nivel de formación debe propender por atender a la diversidad, a partir de los potenciales particulares y de los intereses individuales. En función de esto, una metodología que favorece estos principios y ha demostrado ser bastante útil en la consecución de estos objetivos es “el aprendizaje basado en proyectos”.

Referencias

- Andreasen, N. y Ramchandran, K. (2012). Creativity in Art and Science: Are there Two Cultures? *Dialogues in Clinical Neuroscience*, 14(1), 49-54.
- Ariza, A. (2016). *Creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje como recursos cognitivos para el rendimiento académico en formación profesional* (tesis de maestría). Universidad Internacional de la Rioja. Recuperado de <http://reunir.unir.net/handle/123456789/4508>
- Castillo-Delgado, M., Ezquerro-Cordón, A., Llamas Salguero, F. y López-Fernández, V. (2016). Estudio neuropsicológico basado en la creatividad, las inteligencias múltiples y la función ejecutiva en el ámbito educativo. *ReiDoCrea*, 5, 9-15.
- Díaz, C., Llamas, F. y López, V. (2016). Relación entre creatividad, inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de enseñanza media técnico profesional del área gráfica. Programa de intervención neuropsicológico utilizando las TIC. *Revista Academia y Virtualidad*, 9, (2), 41-58
- Flores-Lázaro, J., Castillo-Preciado, R. y Jiménez-Miramonte, N. (2014). Desarrollo de funciones ejecutivas, de la niñez a la juventud. *Anales de Psicología*, 30(2), 463-473.
- Friedman, N., Miyake, A., Young, S., De Fries, J., Corley, R. y Hewitt J. (2008). Individual Differences in Executive Functions are Almost Entirely Genetic in Origin. *Journal of Experimental Psychology*, 137(2), 201-225.
- Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. México D.F.: Fondo de Cultura Económica.
- Gardner, H. (2005). Inteligencias múltiples. *Revista de Psicología y Educación*, 1(1), 17-26.
- Gilbert, S. y Burgess, P. (2008). Executive Function. *Current Biology*, 18(3), 110-114.
- Guilford, J. (1967). Creativity: Yesterday, Today and Tomorrow. *The Journal of Creative Behavior*, 1, 3-14.
- Kaufman, J. (2010). Using Creativity to Reduce Ethnic Bias in College Admissions. *Review of General Psychology*, 14, 189-203.
- Lézak, M. (2004). *Neuropsychological Assessment*. Nueva York: Oxford University Press.
- McKenzie, W. (1999). Multiple Intelligences Inventory. Surfaquarium. Retrieved from <http://surfaquarium.com/MI/inventory.htm>
- Navarro, J. (2008). Mejora de la creatividad en el aula de primaria (tesis doctoral). Universidad de Murcia.
- Reitan, R. y Wolfson, D. (1985) *The Halstead-Reitan neuropsychological test battery: Theory and clinical interpretation*. Tucson, Ariz: Neuropsychology Press.
- Rhodes, M. (1961). An Analysis of Creativity. *Phi Delta Kappan*, 42(7) 305-310. Recuperado de <http://www.jstor.org/stable/20342603>
- Rodríguez-Muñoz, F. (2011). Contribuciones de la neurociencia al entendimiento de la creatividad humana. *Arte, Individuo y Sociedad*, 23(2), 45-54.
- Shi, B., Cao, X., Chen, Q., Zhuang, K., y Qiu, J. (2017). Different Brain Structures Associated with Artistic and Scientific Creativity: a Voxel-Based Morphometry Study. *Scientific Reports*, 7.
- Silvia, P. (2015). Intelligence and Creativity are Pretty Similar After All. *Educational psychology review*, 27(4) 599-606.
- Thomas, J., Mergendoller, J. y Michaelson, A. (1999). *Project-Based Learning: A Handbook for Middle and High School Teachers*. Novato: The Buck Institute for Education.
- Tuttle, L. (1980). *Ideas for Identification of Gifted Children*, Area Service Center for Gifted Children. Florida: County Public Schools South Central District, Miami.
- Verdejo-García, A. y Bechara, A. (2010). Neuropsicología de las funciones ejecutivas. *Psicothema*, 22(2), 227-235.
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. New York: Harcourt Brace

Notas

- 1 Magíster en Neuropsicología y Educación, Universidad Internacional de La Rioja. Licenciada en Lenguas Modernas, Universidad de Caldas. Profesional G 08 Bilingüismo, SENA, Centro de Automatización Industrial, Regional Caldas. luzcarolina2@gmail.com lcbedoya2@misena.edu.co