

**Universidad Internacional de La Rioja
Máster universitario en Neuropsicología y
educación**

**Creatividad, inteligencias múltiples y estrate-
gias de aprendizaje como recursos cognitivos
para el rendimiento académico en formación
profesional**

Trabajo fin de máster

presentado por: Amparo Ariza Fontecha

Titulación: Neuropsicología y Educación

Línea de investigación: Procesos creativos

Director/a: Verónica López Fernández

Ciudad

[Seleccionar fecha]

Firmado por:

AGRADECIMIENTOS

Al culminar este proceso académico de gran valía para mi quehacer profesional deseo manifestar con profundo sentimiento de agradecimiento un reconocimiento especial a:

-Mi esposo José por su apoyo constante, por confiar en mí y darme fuerzas en los momentos difíciles del proceso.

-Mis hijos Camilo y Juan, por ser mi motor de vida y mi mayor inspiración para contribuir con la educación de jóvenes

-A mis compañeras de Master, que aunque en la distancia siempre supe que contaba con ellas con sus aportes personales y conocimientos.

-A los profesores de la Unir por su alta capacidad intelectual, por su sentido humano y sobre todo por educar en éxito.

- A las tutoras por estar pendientes de apoyarnos. Escucharlas siempre fue una experiencia de motivación.

- A la entidad donde desarrolle la investigación que me brindo la posibilidad de interactuar con los jóvenes e instructores de electrónica y mecánica, para reconocer e identificar lo expuesto en el presente documento

Y por supuesto a mi Directora de trabajo fin de master, por su exigencia, por sus aportes, por su gran dedicación para ayudarme a sacar lo mejor de mí y por su oportunidad en las respuestas para avanzar.

Gracias, Dios por la fuerza que me diste para sacar adelante este proyecto

Resumen

Con el propósito de indagar en la relación entre creatividad, inteligencias, múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de 42 aprendices de electrónica y mecánica en el nivel de formación profesional, se desarrolló el presente estudio de corte cuantitativo con diseño descriptivo y correlacional. Se evaluó al conjunto de la muestra en creatividad (Test CREA), las Inteligencias múltiples (Cuestionario adaptación de Armstrong) y estrategias de aprendizaje (Test ACRA) evidenciándose en las tres variables niveles medios de acuerdo a la Puntuación directa promedio. En cuanto a los resultados correlacionales, se evidencia entre el rendimiento académico y la inteligencia lingüística una correlación negativa y con la inteligencia interpersonal una correlación directa, en las demás variables no se encontró ninguna estadísticamente significativa. Con los resultados obtenidos al medir las variables de estudio se expone una propuesta de actividades denominada “proyectos creativos con fundamentos de electrónica y mecánica y sentido de responsabilidad ambiental y social” con el objetivo de aportar desde la neuropsicología aplicada a la educación al enriquecimiento del currículum o programa de formación potencializando habilidades, capacidades y estrategias de los aprendices para el rendimiento académico. Se abre así mismo la posibilidad de próximas investigaciones en el nivel formación profesional en donde la neuropsicología podrá realizar grandes aportes teniendo en cuenta, por un lado que los estudios al respecto son escasos y por otro lado que las oportunidades a las que han estado expuestos en el proceso académico los jóvenes de manera previa a la formación profesional no se han fundamentado en profundidad en los planteamientos de las inteligencias múltiples, la creatividad y las estrategias de aprendizaje. Lo anterior en la perspectiva de un cerebro que no se cansa de aprender si se le proponen retos intelectuales como lo puede ser el formarse en un área del conocimiento.

Palabras clave: Creatividad, inteligencias múltiples, estrategias de aprendizaje, rendimiento académico.

Abstract

The aim was to investigate the relation between creativity, multiple intelligences, and learning strategies takin into account the academic performance of 42 electronics and mechanical students who are taking a professional training; this study focused on quantitative analysis with descriptive and correlative design. In order to assess variables such as creativity, multiple intelligences, and learning strategies, it was mandatory to apply tests such as (Test CREA), (Armstrong's Adaptation Test) and (ACRA TEST), gathering as result a medium average. Regarding to the results gathered from the academic performance and linguistic intelligence, there is a negative relation between them meanwhile there is a direct connection with the interpersonal intelligence; in relation to the other variables there were not any significant statistic. Due to those results, it was mandatory to expound an activity named "Proyectos Creativos con Fundamentos de Electrónica y Mecánica y Sentido de Responsabilidad Ambiental y Social" with the purpose of contributing from neurolinguistics applied to education, curriculum or training program enrichment strengthening students' abilities, skills, and learning strategies during their learning process. In future research projects focused on professional performance, neurolinguistics might offer important contributions, keeping in mind that there are not many studies related to this approach, and students do not have the opportunity to deal with this type of professional performance focused on multiple intelligence, creativity, and learning strategies. In few words, the brain never stops learning if you challenge it to train in specific knowledge fields.

Key words: creativity, multiple intelligence, learning strategies, academic performance.

ÍNDICE

Resumen	3
Abstract	4
1. Introducción	9
Justificación y problema	11
Objetivos generales y específicos	12
2. Marco Teórico	13
2.1. Creatividad.....	13
2.2. Inteligencias múltiples	17
2.3. Estrategias de aprendizaje.....	23
2.4. Rendimiento academico.....	27
2.5. Relación entre las variables de estudio	28
2.6. Relacion entre las variables creatividad, inteligencias multiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico.....	31
3. Marco Metodológico (materiales y métodos)	33
3.1. Problema.....	33
3.2. Hipótesis	33
3.3. Población y muestra	33
3.4. Diseño	34

3.5. Variables medidas e instrumentos aplicados	35
3.6. Procedimiento	38
3.7. Análisis de datos.....	39
4. Resultados	39
5. Programa de intervención neuropsicológica.....	46
5.1 Presentación/Justificación	46
5.2Objetivos.....	46
5.3 Metodología	46
5.4 Actividades	47
5.5 Evaluación	50
6. Discusión y Conclusiones	52
6.1 Cronograma.....	51
6.1. Discusión.....	52
6.2. Conclusiones.....	55
Limitaciones	56
Prospectiva.....	57
7. Bibliografía	58

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Resultado del meta-análisis realizado por Boccia sobre la activación cerebral y la creatividad	16
<i>Figura 2.</i> Datos estadísticos descriptivos de la muestra	41
<i>Figura 3.</i> Dispersión I. lingüística y RA.....	42
<i>Figura 4:</i> Dispersión I. Matemática y RA	42
<i>Figura 5:</i> Dispersión I. viso espacial y RA	42
<i>Figura 6:</i> Dispersión I. C-corporal y RA.....	42
<i>Figura 7:</i> Dispersión I. musical y RA	43
<i>Figura 8:</i> Dispersión I. Interpersonal y RA.....	43
<i>Figura 9:</i> Dispersión I. Intrapersonal y RA	43
<i>Figura 10:</i> Dispersión I. Naturalista y RA.....	43
<i>Figura 11:</i> Dispersión escala 1 y RA	44
<i>Figura 12:</i> Dispersión escala 2 y RA	44
<i>Figura 13:</i> Dispersión escala 3 y	45
<i>Figura 14:</i> Dispersión escala 4 y RA	45
<i>Figura 15:</i> imágenes de proyecto arthrobots	47
<i>Figura 16:</i> imágenes de proyectos Sandyscancars	48
<i>Figura 17:</i> imágenes de proyectos Burrowburrow	48

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Datos descriptivos de edad y género en porcentajes.....</i>	34
Tabla 2. <i>Datos estadísticos descriptivos de la muestra.....</i>	34
Tabla 3. <i>Datos descriptivos de las variables creatividad, IM y estrategias de aprendizaje.....</i>	39
Tabla 4. <i>Datos descriptivos de las variables rendimiento académico.....</i>	40
Tabla 5. <i>Correlación de las variables creatividad y rendimiento académico.....</i>	41
Tabla 6. <i>Correlación de las variables Inteligencias múltiples y rendimiento académico.....</i>	44
Tabla 7. <i>Correlación de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico.....</i>	45
Tabla 8. <i>Fases de la propuesta de intervención.....</i>	49
Tabla 9. <i>Ejemplo de definición criterios para evaluación fase 4.....</i>	51
Tabla 10. <i>Cronograma de las fases de la propuesta de intervención.....</i>	51

1. Introducción

El aprendizaje es un proceso complejo, abierto y dinámico en el que intervienen los alumnos, el profesor y los contenidos y que cuando es activo, toma al alumno como protagonista y responsable último del aprendizaje, que construye significados, es decir entiende y comprende lo que aprende en una realidad contextual. Por otra parte está el profesor como orientador y posibilitador tanto de la amplitud como de la profundización en la construcción de los significados que construye el alumno, y finalmente los contenidos en los que se fundamentan esas nuevas construcciones que requieren recurrir a los conocimientos previos y que tendrán un impacto significativo mediado en gran parte según Ausbel (1983), de cómo se le presente el contenido al estudiante (Coll, 1998).

Por lo anterior el aprendizaje es un tema de interés de diversas investigaciones en diferentes grupos poblacionales y desde distintas disciplinas que intentan explicar las incidencias en el proceso de enseñanza aprendizaje y en los resultados obtenidos por los estudiantes.

Entre los factores que influyen en el aprendizaje y sus resultados se pretende mencionar los más referenciados en el ámbito académico, entre ellos se destacan: a) Las prácticas pedagógicas que privilegian una enseñanza basada en trasmitir los conocimientos de manera monológico y en una sola dirección, donde el profesor como experto del tema asume un rol expositivo y se centra en conocimientos específicos y deja de lado las habilidades para gestionar el conocimiento de sus alumnos o aprendices (Marín Méndez, 2011). b) Prácticas del estudiante, Según Marín Méndez (2011) donde se evidencia una baja comprensión, ya que asumen los contenidos bajo la repetición sin elaboración de lo que aprende y sin profundizar y consultar en otras fuentes, ello se refleja en dificultades para argumentar y elaborar nuevas comprensiones. c) Para Roces, González y Touron (1997) influyen también las faltas de expectativa de éxito que acompañan un menor uso de estrategias cognitivas. d) Y según Touron (1989) influyen como predictores del rendimiento académico los resultados de los alumnos en grados anteriores, las aptitudes académicas del alumno, la inteligencia, la personalidad, los métodos de estudio, la motivación, las estrategias de aprendizaje, los sistemas didácticos, la institución y aspectos familiares entre otros.

Con todo ello y más allá de un análisis profundo sobre estas situaciones se lleva a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje en las aulas o ambientes de formación y se mide ese aprendizaje para saber que tanto se sabe o no, teniendo como única referencia visible el rendimiento académico del estudiante o aprendiz y en ocasiones se señala de modo categórico los que son buenos de los que no lo son y pareciera que con ello se diera un efecto *Pigmalión*, para algunos

positivo y para otros sería negativo según la consideración asumida por el educador respecto a cada individuo.

Desde esta perspectiva se plantean retos para asumir desde la investigación en el ámbito educativo y plantear propuestas para alcanzar logros significativos en los individuos que están inmersos en un ambiente formativo y del que se espera su continuidad en el sistema y no el abandono o deserción por los bajos resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje. Pues, el fin es aportar a la formación de individuos profesionales competentes, con capacidad de adaptarse a las exigencias del medio y de aportar desde el conocimiento a la construcción de nuevas realidades desde el quehacer profesional (Marín Méndez, 2011).

Lo anterior implica tomar elementos de la neuropsicología aplicada a la educación entendiendo que el cerebro está diseñado para aprender, que se aprende durante toda la vida (sin dejar de lado la relevancia del aprendizaje en edades tempranas) y que se requiere reconocer cómo los individuos adquieren, codifican y recuperan la información que el medio les proporciona, qué estrategias de apoyo emplean, cuáles son sus habilidades que corresponden a diferentes tipos de inteligencia, qué niveles de creatividad tienen y si todo ello se relaciona con los resultados académicos obtenidos, en este caso con aprendices de formación profesional.

Para efectos de lo anterior se tomarán principalmente los fundamentos teóricos de Gardner (1993; 1994; 2006) para ahondar en la teoría de las inteligencias múltiples; Beltrán (2003), Monegro (1990) y de Sánchez (2002) para estrategias de aprendizaje y para la variable de creatividad los planteamientos de Amabile y Pillemer (2012), Salas (2000), Garaigordobil y Pérez (2005), Vencina Jiménez (2006) y Runco y Jaeger (2012). Partiendo de estos planteamientos se midieron las tres variables y posteriormente se correlacionaron con el rendimiento académico.

Para entender las relaciones entre las variables se toman como referencias estudios realizados con población universitaria y en algunos casos de secundaria dada la escasez de estudios entre las variables definidas y la formación universitaria o en formación profesional.

Respecto a la creatividad y el rendimiento académico los estudios sugieren que no existe un consenso entre los autores dado que para algunos no existe relación (Lara Coral, Álvarez Mejía, Yepes Ocampo, 2011) y para otros existe correlación en algún grado (Naderi, Habibollah ,Abdlah et al., 2010).

Con inteligencias múltiples y rendimiento académico los estudios sugieren relación significativa entre algunas inteligencias y el rendimiento académico, pero no en todas, se destaca la relación de la inteligencia lingüística con el rendimiento.

Y finalmente entre la variable estrategias de aprendizaje y rendimiento académico la correlación es positiva (Kohler Herrera, 2013) y para Diez García (2014) solo halla correlación positiva entre las estrategias de codificación de la información y el rendimiento académico.

Con este soporte teórico y los resultados de los 42 aprendices participantes frente a las pruebas CREA (Corbalán et al., 2003), ACRA (Román y Gallego, 1994) y el cuestionario de detección de las Inteligencias Múltiples (adaptación de Armstrong, 2006) en el marco del estudio no experimental descriptivo y Correlacional, se pretende analizar la relación entre las variables creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico en aprendices de formación profesional y concluir con una propuesta de intervención para el mejoramiento del rendimiento académico de los aprendices de formación profesional.

Justificación y problema

Al realizar el recorrido teórico respecto a las variables neuropsicológicas de creatividad, Inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje, se evidencian diversas investigaciones en poblaciones de primaria y secundaria en temas de inteligencias múltiples y creatividad, y escasean en formación profesional o universitaria. Con relación al tema de estrategias de aprendizaje predominan investigaciones en población de secundaria y algunos casos en educación universitaria.

Frente a un estudio que relacionen las tres variables se encontró una investigación de Serrano León (2012) con población de secundaria en el que concluyeron la existencia de una relación favorable entre inteligencias múltiples y creatividad, una menor relación entre inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje y ausencia de relación entre creatividad y estrategias de aprendizaje.

Aunque el estudio no contempló la relación de las variables con el rendimiento académico se constituye en un punto de partida valioso para el presente trabajo dadas las conclusiones en el grupo de secundaria y si estas guardan similitud o no, en grupos de aprendices de formación profesional. Así mismo se señala que las variables creatividad, Inteligencias múltiples (a partir de ahora IM) y estrategias de aprendizaje en conjunto al parecer no han sido analizadas en contextos de formación profesional y tampoco se cuenta con estudios que relacione estas variables con el rendimiento académico en este nivel de formación, lo cual constituye un aporte novedoso de esta propuesta.

Este tema y los aportes de la neuropsicología aplicada a la educación, puede resultar de gran interés para la entidad donde se forman los aprendices dado que es una posibilidad de identificar

acciones de mejora desde el ámbito académico para prevenir niveles de deserción, especialmente en las áreas de electrónica y mecánica industrial donde se presentó según los datos tomados en la pagina de intranet del SENA (apartado de Dirección de planeación general-informes de deserción 2014-2015) una deserción del 28% y 17% respectivamente y de acuerdo a las causales de deserción registradas en las actas de comité de evaluación y seguimiento, la principal causa es por faltas académicas es decir por bajo desempeño académico de los aprendices.

En conclusión el problema a investigar se centra en el siguiente interrogante ¿Existe relación entre creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico en aprendices de formación profesional?

Objetivos generales y específicos

Objetivo general

Analizar la relación entre creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico en aprendices de formación profesional.

Objetivos específicos

- 1) Medir el nivel de creatividad, las inteligencias múltiples y las estrategias de aprendizaje de los aprendices de formación profesional.
- 2) Registrar el rendimiento académico de los aprendices según los conceptos de desempeño dados por los instructores titulares.
- 3) Estudiar la relación entre creatividad, IM y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de los aprendices de formación profesional.
- 4) Diseñar una propuesta de intervención para el mejoramiento del rendimiento académico de los aprendices de formación profesional.

2. Marco Teórico

2.1. Creatividad

2.1.1 Concepto y aproximación conceptual

Referirse a la creatividad es realizar un largo recorrido de más de un siglo en el que diversos autores han realizado sus aportaciones sobre el concepto de creatividad y que hoy cobra gran valor en diferentes contextos, tales como el de la neuropsicología y la educación. En este sentido, se hace necesario que se reconozca los diferentes aportes y constructos teóricos que permitan una comprensión amplia de la creatividad.

Salas (2000) presenta una evolución del concepto de creatividad y señala como primeros exponentes a Galton (1869) y Terman (1926 y 1945) centrados en la teoría del “genio” como rasgo innato y hereditario. Posteriormente destaca el aporte de Poincare (1923) al definir cuatro momentos de la creatividad y que después retoma Wallas (1926) con las fases del proceso creativo: Preparación, incubación, Iluminación y verificación.

Hacia los años 50 Guilford, refiere que la creatividad puede ser estudiada científicamente y reconoce que las personas creativas tienen capacidades con las que podrán evidenciar un grado notable de habilidad creativa dependiendo también de rasgos motivacionales y temperamentales (Runco y Jaeger 2012).

En los años 60 el enfoque es más psicométrico y se destaca Torrance, posteriormente hacia los 80 Teresa Amabile, le da un sentido más social y hace referencia al principio de la motivación intrínseca. Para Amabile (1982) un producto o respuesta es creativo teniendo en cuenta la valoración de los observadores y que ella denominó “observadores apropiados”, quienes serían personas con conocimiento y dominio de lo que se valora como creativo (Vecina Jiménez, 2006)

Cabe resaltar que Amabile, (1983); Stein, (1974, 1975); Sternberg y Lubart, (1995) reconocen que la creatividad se da en mayor o menor medida en los individuos, se necesitan uno recursos, así como también se requiere entrenarse, prepararse y estar con la disposición para que dado el momento oportuno ocurra el acto creativo de forma excepcional (Vecina Jiménez, 2006).

Como aporte a la valoración de la creatividad, Amabile (1982) desarrolló una técnica para examinar los efectos sociales y ambientales en la creatividad y la denominó CAT: técnica de evaluación consensual. Esta técnica ha sido utilizada en estudios experimentales con población de diferentes edades y en tareas relacionadas con la resolución de conflictos, el arte, la música y la escritura. Se basa fundamentalmente en la apreciación subjetiva de los observadores respecto al

juicio emitido frente al producto o respuesta que se expone como acto creativo (Amabile; Pillemer, 2012).

Sternberg y Lubart (1991, 1996, 1997) plantean la teoría de la inversión en la que resaltan que la creatividad en cualquier campo es el resultado de la fusión que se da entre los procesos intelectuales, el conocimiento, el estilo cognitivo, la personalidad, la motivación y el contexto ambiental, (Garaigordobil, Pérez, 2005).

Siguiendo esta línea Csikszentmihalyi (1998), realiza un importante aporte para comprender cuales serían las características de la personalidad creadora. Para ello realizó entrevistas a personas de diversos campos que han producido importantes innovaciones y en ellos se fundamentó para presentar los siguientes rasgos comunes: (Garaigordobil y Pérez, 2005).

- Tienen gran energía física, son entusiastas, capaces de trabajar concentrados por largas periodos de tiempo, aunque también pueden ser callados y quietos.
- Son inteligentes y con ciertos rasgos de ingenuidad
- Con un carácter lúdico, son disciplinados y pueden darse los dos extremos de responsabilidad e irresponsabilidad.
- Con capacidad destacada para la imaginación y la fantasía sin que pierdan el sentido de la realidad.
- Algunos más introvertidos, otros más extrovertidos
- Con confianza en sí mismos, son conscientes de sus capacidades y ello le da cierto nivel de orgullo. Aunque también humildad al poner sus creaciones para el servicio de otros.
- Se escapan a normas rígidas de la cultura y a estereotipos en razón de su género.
- Con ciertos niveles de rebeldía e independencia
- Con gran pasión por lo que hacen
- Sensibles frente a la realidad de los otros

Posteriormente Corbalán-Berná (2008), define la creatividad también como una capacidad pero más orientada hacia la forma como se utiliza el conocimiento y la información para hallar soluciones a los problemas desde diversas perspectivas (Rodríguez, Muñoz 2011).

Todo este recorrido en el que se han resaltado solo alguno autores pero de gran importancia en el tema de la creatividad permiten comprender la creatividad desde cuatro grandes esferas; una sería la relacionada con las características de la persona creativa, la otra se orienta más a un proceso asociado con diferentes partes del cerebro a través de complejas funciones entre estructuras y subestructuras, un tercer enfoque se centra en el producto y le atribuye unas características para ser calificado como novedoso en un marco cultural y finalmente se encuentra un enfoque que señala la influencia del ambiente.

De modo que frente a las pretensiones de la identificación, reconocimiento, desarrollo e incorporación del tema en propuestas en el ámbito académico la mirada debe ser integral partiendo de bases neuropsicológicas.

A finales de los 90 se plantea un modelo más ecológico y se destacan autores como Gardner y Csikszentmihalyi (1997), esté último plantea cambiar la pregunta ¿qué es la creatividad? por ¿dónde está la creatividad? (Salas, 2000). Por ello, el siguiente apartado abordará la neuropsicología de la creatividad.

2.1.2. Bases neuropsicológicas de la creatividad

Con el avance de diversos estudios no solo se ha diversificado el concepto, sino que también se ha avanzado en identificar qué partes del cerebro están involucradas en el acto creativo. Al respecto, uno de los primeros estudios es el realizado por Chávez et al (2007) en el que se hizo un estudio con neuroimagen sobre las diferencias en el flujo sanguíneo cerebral entre personas con un percentil alto en creatividad y un grupo con resultados promedio en la prueba de pensamiento creativo de Torrance (1974). En dicho estudio se evidenció que los sujetos con alto nivel de creatividad mostraron mayor activación del flujo sanguíneo cerebral en regiones tales como la circunvolución precentral derecha, culmen derecha, circunvolución izquierda y derecha, media frontal, gyrus frontal rectal derecha-izquierda, circunvolución frontal orbital, el giro inferior izquierdo (áreas de Brodmann 6, 10, 11, 47 y 20) y cerebelo.

El anterior estudio confirma que en el proceso creativo hay una participación de los hemisferios cerebrales así como la existencia de una compleja red neuronal específica y donde también están implicadas la cognición, la emoción y la memoria de trabajo (Chávez et al., 2007).

En otros estudios que se han venido desarrollando también se han señalado diversas zonas del cerebro que están implicadas cuando se desarrolla una acción creativa.

Por ejemplo, Boccia, Piccardi, Palermo, Nori y Palmiero (2015) mostraron en un estudio empleando resonancia magnética funcional, el sustrato neuropsicológico de la creatividad. Así, de-

mostraron la activación de muchas áreas cerebrales desde el lóbulo occipital hasta el lóbulo frontal de ambos hemisferios (Figura 1). Profundizando, los autores concluyeron que existe gran activación en el giro frontal bilateral inferior y medial, y en la circunvolución occipital media bilateral.

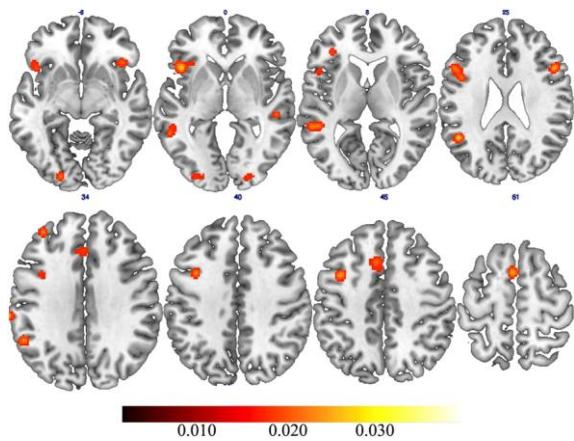


Figura 1: Resultado del meta-análisis realizado por Boccia et al. (2015) sobre la activación cerebral y la creatividad

En el hemisferio izquierdo se aprecian activaciones consistentes en el giro precentral, la circunvolución superior frontal, lóbulo parietal inferior, giro supramarginal, ínsula, circunvolución del cíngulo y giro temporal medio. En el hemisferio derecho además se aprecian grupos de activación en el giro temporal superior. Finalmente, el cerebelo posterior derecho también se muestra activo tareas relacionadas con la creatividad (Boccia et al., 2015).

No cabe duda de la complejidad del proceso creativo a la luz de la cantidad de estructuras que participan en dicho proceso. En este sentido, según Arieti (1976), habría implicación estructural pero también funcional. Así, las zonas temporales, occipitales y parietales tienen conexiones con estructuras del sistema límbico y con los lóbulos frontales que intervienen en la elaboración de productos estéticos, científicos y otros. Este mismo autor señala la importancia del sistema límbico, en especial de las estructuras cíngulo y el hipocampo por su estrecha relación con el tono emocional presente en el proceso creativo.

De acuerdo a Rodríguez Muñoz (2011) parece existir un consenso generalizado en cuanto a que la creatividad no está localizada en un solo hemisferio, el derecho, como se pensó inicialmente, sino que involucra un proceso distribuido globalmente en el que se da una interacción entre diferentes estructuras cerebrales y donde el sistema límbico ocupa un papel importante para la respuesta emocional así como neurotransmisores como la dopamina, que según Flaherty (2005) facilita actividades relacionadas con la creatividad.

2.1.3. Instrumentos de evaluación de la creatividad

A continuación se mencionan algunos de los más importantes instrumentos utilizados para medir la creatividad y que le han dado soporte a las teorías y estudios planteados sobre el tema:

La batería de test de Guilford (1951), mide el pensamiento divergente que consta de tareas gráficas y verbales, las pruebas que más se utilizan son fluidez, flexibilidad y originalidad. A estas pruebas el test de Pensamiento creativo de Torrance TTCT (1974) le agrega una prueba de elaboración e incluye dos subpruebas independientes, el TTCT-Verbal y el TTCT-Figurativo, cada una de ellas presenta dos formas paralelas, A y B (Ferrando, Ferrández, Bermejo, Sánchez, Parra, Prieto, 2007) y proporciona un índice de creatividad global.

El cuestionario de Turtle (1980), Es una prueba más sencilla, que se aplica partir de quinto de primaria, tiene 31 preguntas a las cuales los alumnos responde sí o no, según corresponda, se considera que a partir de 12 preguntas correctas indicaría un alto nivel de creatividad.

El cuestionario de creatividad GIFT (Martinez-Beltran y Rimm 1986; Rimm, 1976) mide la creatividad a partir de tres escalas: Variedad de intereses, independencia e imaginación, mientras la prueba de imaginación creativa PIC (Artola et al. 2004), también mide la capacidad de imaginación creativa utilizando actividades narrativas y gráficas. La prueba se presenta en versión para niños, jóvenes y adultos.

Entre otras pruebas está la torre de Hanói más orientada a la resolución de problemas y la prueba CREA: (Corbalán et al., 2003) que mide la creatividad a través de la capacidad del individuo de generar preguntas, se aplica en jóvenes y adultos, de manera individual o colectiva.

2.2. Inteligencias múltiples

2.2.1. Aproximación conceptual sobre inteligencias múltiples

El concepto de inteligencia ha sido ampliamente estudiado como característica atribuida a la especie humana y que desde la antigüedad hasta la historia reciente clasifica a los sujetos como inteligentes, poco inteligentes, brutos o tontos, esta última expresión resulta despectiva pero en lo popular señala a personas con poca o nula capacidad en tareas más relacionadas con el ámbito académico.

Desde esa perspectiva la inteligencia era considerada como un rasgo innato y fijo y llevo a estudiosos del tema a mediados del siglo XX a realizar estudios psicométricos. Binet, creó el

primer test para medir la inteligencia y ello abrió en este campo la investigación científica que se expandió por varios países.

Posteriormente, Spearman con sus planteamientos sobre la estructura bifactorial de la inteligencia causa una revolución sobre las concepciones que hasta ese entonces se venían exponiendo al demostrar que en toda acción mental se encontraban presentes dos factores; un factor de inteligencia general denominado "G" presente de forma diversa en todo los actos del intelecto y un factor de capacidad específica "S" para realizar una tarea en particular. (Cavarolo, Amblard de Elía y Cartechini, 2000).

Estas apreciaciones llevaron a posturas diferentes entre los psicólogos, algunos a favor y otros en contra, pero a hoy la inteligencia se comprende desde diversas disciplinas y se considera que el factor ambiental influye en su desarrollo y su comprensión es más dinámica que estática.

Gardner (1983) interesado por la cognición y con cuestionamientos sobre la medición de la inteligencia así como interesado por estudiar características de personas que se destacaban en diferentes ámbitos principalmente las artes presenta su teoría de las inteligencias múltiples señalando que "una inteligencia implica la habilidad necesaria para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en un contexto cultural o en una comunidad determinada" (Madrigal Solano, 2007).

Este mismo autor apoyándose en pruebas biológicas y antropológicas planteo ocho criterios de validación para considerar las inteligencias como tal y no como una mera habilidad o una actividad. Al respecto, Cavarolo, Amblaud de Elía y Cartechini (2000), los clasifican de la siguiente manera:

a. Criterios que proceden a las ciencias biológicas:

1. Posibilidad de que la inteligencia se puede aislar en caso de daños cerebrales, se encontraron ciertas evidencias de autonomía relativa de algunas facultades humanas frente a la lesión presentada, con ello defiende la existencia de múltiples sistemas independientes y relativamente autónomos.
2. Cada inteligencia debe tener una historia evolutiva plausible. En la historia de la especie humana, existe evidencia de la inteligencia en determinados contextos y épocas con la que se dio respuesta frente a las necesidades emergentes.

b. Criterios que proceden del análisis lógico:

3. La existencia de una o más operaciones identificables que desempeñan una función central o modular. Gadner busca evidencia en los mecanismos de procesamiento de la información y los compara con las operaciones de los programas de los computadores.
4. Posibilidad de codificación en un sistema de símbolos. Para Gadner cada inteligencia posee su propio sistema de símbolos, por ejemplo para la inteligencia musical su código serán las notas musicales.

c. Criterios que proceden de la psicología evolutiva

5. La existencia de sabios idiotas, prodigios y otras personas excepcionales. Perfiles intelectuales con estas poblaciones permitieron identificar perfiles disparejos en los que se presentan desempeños más altos en una o unas inteligencias y en otros más bajos.
6. Un desarrollo bien diferenciado y un conjunto definible de actuaciones que indiquen un estado final. Cada inteligencia muestra una historia evolutiva de desarrollo e inclusive hasta alcanzar el nivel de experto.

d. Criterios que proceden a la psicología tradicional

7. Respaldo de la psicología tradicional, apoyada en trabajos de psicología experimental.
8. Contar con el apoyo de datos psicométricos, Gadner recurre a evaluaciones psicométricas para estimar correlaciones entre las tareas de cada inteligencia.

Con los anteriores criterios funda su teoría de las inteligencias múltiples, de la cual se resumen los siguientes planteamientos:

- Todos podemos alcanzar en diferentes grados de desempeño las ocho inteligencias.
- Cada inteligencia tiene un lenguaje simbólico que la identifica.
- Las inteligencias interactúan entre sí.
- Sin caer en teorías localizacionistas cada inteligencia podría ubicarse en ciertas zonas del cerebro.
- Cada inteligencia tendría unas habilidades específicas y al interior de cada una de ellas hay múltiples formas de destacarse.

- las personas que se destacan en cada inteligencia comparten una serie de características.

Respecto a la aplicabilidad de las inteligencias múltiples en el campo educativo, Howard Gardner (2005) expresa que su trabajo se ha centrado en la importancia que tiene el lograr en los años pre-universitarios una buena comprensión de disciplinas como las ciencias, las matemáticas, la historia y el arte y que ello de por sí ya es un reto.

2.2.2. Clasificación de las inteligencias múltiples y sus respectivas bases neuropsicológicas

- Inteligencia lingüística

Para Gadner (1993, 2006), el don del lenguaje es universal dándose en todas las culturas y apoyándose en medios que les permiten cumplir su función de comunicación, como sería por ejemplo el lenguaje de señas. Esta inteligencia estaría relacionada con la habilidad y la sensibilidad para el manejo del lenguaje a nivel semántico, sintáctico, fonológico y pragmático (Gadner 2006).

Las habilidades propias de esta inteligencia sería el escribir, describir, componer, narrar, resumir, relatar, observar y plasmar la realidad observada a través del lenguaje oral o escrito. Se puede observar en escritores, poetas, periodistas, abogados, locutores y docentes de lengua entre otros.

El área predominante del lenguaje es el hemisferio izquierdo y las zonas de mayor compromiso son para esta inteligencia son los lóbulos temporal (área de Wernicke) y frontal (área de Broca), la primer área con la función de la comprensión del lenguaje y la segunda con la articulación y producción del lenguaje (Gadner, 1994).

- Inteligencia lógico matemática

Esta inteligencia se define como la capacidad para manejar el conteo, el cálculo matemático, la lógica, la comprensión de lo abstracto, la diversas relaciones entre números y la resolución de problemas (Gadner, 1994).

Las personas con inteligencia lógico matemática se caracterizan por ser muy intuitivos, muestran agrado por el manejo de los números, habilidad para el análisis, la lógica, la comparación, la verificación y la búsqueda de soluciones a los problemas con una explicación racional.

Con esta inteligencia se destacan personajes como Newton, Pitágoras, Einstein y Blas Pascal a los cuales el mundo reconoce por sus aportes y habilidades con las que hoy se relacionan áreas como las ciencias, las matemáticas, la estadística, la economía, la contaduría, la estadística, y algunas ingenierías.

Respecto a las zonas del cerebro implicadas en esta inteligencia están el lóbulo parietal izquierdo y las áreas de asociación temporal y occipital, aunque no se puede desconocer que los lóbulos frontales y otras partes del hemisferio derecho guardan relación con la resolución de problemas lógico-matemáticos (Gadner, 1994).

- **Inteligencia Naturalista**

Inicialmente esta inteligencia no fue señalada dentro de las primeras planteadas por Gadner, posteriormente este autor revisó personajes como Darwin y Carlson y señaló que poseían características claramente diferenciadas de las existentes, con este planteamiento es posible señalar características tales como la curiosidad, el interés por el mundo natural (fauna y flora), la capacidad de clasificar, de organizar, colecciónar, discriminar y categorizar.

Esta inteligencia está claramente fundamentada en la historia evolutiva del ser humano en la que tuvo que utilizar su capacidad para clasificar ese mundo natural, interpretarlo, experimentar y manipularlo para su supervivencia (Ferrández García, 2005).

Su sistema simbólico es la formulación y el sistema abstracto; el área cerebral más relacionada con las habilidades de esta inteligencia es el hemisferio derecho.

- **Inteligencia musical**

La inteligencia musical está relacionada con el interés por los sonidos, por lo melódico, el tono, el timbre, la capacidad para percibir, discriminar, transformar y expresar las formas musicales (Gadner, 1994). Su sistema simbólico son las notas musicales y el código de Morse.

En esta inteligencia algunas partes del cerebro ubicadas en el hemisferio derecho juegan un papel importante en la percepción y en la producción de la música (Gadner, 2006), también están implicados los lóbulos temporales y frontales. Con fundamentos en las áreas neurológicas relacionadas se planteó posibles relaciones de esta inteligencia con la inteligencia corporal cinestésica, la visión espacial y la lógico matemática.

- Inteligencia Viso espacial

En pruebas sobre investigación neuronal se ha demostrado que el hemisferio derecho es la sede las habilidades espaciales (Gadner ,1993), tales como localizar en el espacio, localizar en el tiempo, comparar, combinar, relacionar e imaginar desplazamientos. Frente al componente visual la capacidad está dada en la habilidad con las imágenes ya sean estas del mundo exterior o las producidas por la propia mente, jugando un papel fundamental las áreas relacionadas con la visión.

Las personas con esta inteligencia tienen gran capacidad para percibir las formas, lo objetos, los colores, los desplazamientos, percibir con precisión información visual, transforman imágenes en la mente, manipular formas complejas en varias direcciones y producir semejanzas graficas (Gadner, 1994).

- Inteligencia corporal cinestésica

Para Gadner (1993), la inteligencia corporal cinestésica se entiende como una habilidad para utilizar el propio cuerpo, con el que expresa emociones aunadas al movimiento como en el caso de la danza, también se utiliza para competir a través de diferentes deportes o para la invención de productos.

Para el desarrollo de esta inteligencia se requiere que cada vez los movimientos y acciones además de seguir un curso propio de la especie, sean cada vez más precisos y estructurados dando cuenta de una adecuada organización cerebral que inicia con un control de movimientos y sigue hacia el empleo del cuerpo de manera diferenciada.

El control del movimiento está relacionado con la corteza motora, el cerebelo para el control postural y los ganglios basales que regulan el tono muscular.

Esta inteligencia se relaciona con la inteligencia lingüística, viso espacial, musical y la inteligencia intrapersonal.

- Inteligencia emocional: Inteligencia intrapersonal e interpersonal

Respecto a estas dos inteligencias, Gadner (1983) las conceptualiza por separado atribuyéndolo a la inteligencia intrapersonal un compromiso con la emoción y a la inteligencia interpersonal más centrada en el relacionamiento social (Barón Reuben, 2006). Sin embargo comparten como base neuropsicológica los lóbulos frontales y el sistema límbico.

De este modo, se entiende la inteligencia interpersonal como la capacidad de un individuo para comprender a los demás frente a sus estados emocionales, el temperamento, las intenciones y sus motivaciones (Gadner 1994). Los sujetos con esta inteligencia se caracterizan por desarrollar empatía y por la pasión que le imprime para trabajar por los otros, olvidándose inclusive de sí mismo, con alto sentido ético y tienen un gran espíritu de entrega y dedicación.

El sistema simbólico de esta inteligencia son las señales sociales dadas en gestos y expresiones que una persona con un alto desempeño en esta inteligencia sabrá interpretar de manera asertiva.

La inteligencia Intrapersonal según Gadner (1994) está más relacionada con el propio conocimiento de sí mismo frente a sus sentimientos y emociones, implica una gran capacidad para la autorreflexión. Las personas que se destacan en esta inteligencia se caracterizan por su sentido ético, el autocontrol, el auto reconocimiento y gran capacidad para discernir.

Gadner se refiere a estas dos inteligencias como inteligencias personales que hacen énfasis distintos pero que en el marco de una cultura se relacionan estrechamente y a veces es difícil su diferenciación (Gadner, 1994).

Al respecto, Goleman (2001), se refiere a estas inteligencias entendiéndolas bajo el concepto de inteligencia emocional la cual define como la capacidad de manejar las emociones en la relación con los otros en la búsqueda de solucionar conflictos y refiere que las competencias que la componen pueden ser aprendidas, pues se requiere que en el marco de un contexto se desarrollen habilidades y competencias personales para el autoconocimiento (autoconciencia, autoconfianza y autoevaluación) y la autogestión (autocontrol, iniciativa adaptabilidad y fiabilidad), así como competencias sociales: empatía, orientación al servicio, relaciones interpersonales, liderazgo, facilitador de cambios, trabajo en equipo, habilidades comunicativas y de manejo de conflictos.

2.3. Estrategias de aprendizaje

2.3.1. Aproximación conceptual sobre estrategias de aprendizaje

En el marco del aprendizaje dadas ciertas condiciones de normalidad en el desarrollo es posible entender que los seres humanos nacemos con disposiciones para ver, oír, hablar y caminar.

Inicialmente estas capacidades según el propio proceso de maduración en cada individuo se encuentran en un modo consciente que poco a poco se automatizará, con ellas llevará a cabo acciones para la supervivencia y establecerá contacto con el mundo exterior en una dinámica constante de aprendizaje cada vez más exigente en términos de recursos cognitivos a utilizar.

En este sentido, el aprendizaje estará igualmente mediado por los estímulos que le proporcione el entorno y el individuo hará uso de recursos para aprender y utilizará técnicas, habilidades, estrategias y procesos del pensamiento que le permitan alcanzar sus fines en el aprendizaje.

En un contexto educativo, se entenderá por técnica de aprendizaje según Beltrán (2003) las actividades operativas y manipulables como lo es realizar un subrayado o hacer un resumen, estas por si solas pueden ser netamente instrumentales y no necesariamente garantizar el aprendizaje.

Cuando se habla de procesos del pensamiento, Beltrán (2003) se refiere a unas macro actividades que implican operaciones mentales para aprender, tales como los son la atención, la comprensión, la transferencia y la adquisición. Por su parte, Sánchez (2002) refiere que los procesos del pensamiento son componentes activos de la mente y son fundamentales para la construcción, la organización y uso del conocimiento, agrega además que son los procesos los que van a requerir de procedimientos sistemáticos, graduales, voluntarios y controlados para dar lugar al desarrollo de las habilidades del pensamiento.

Dichas habilidades se entenderán como facultades que tiene el individuo y que requieren ponérse en práctica para que cada vez sean más precisas, elaboradas y aplicadas a diferentes contextos y disciplinas donde un individuo se desenvuelva. De modo que son las habilidades del pensamiento las que le permitirá según Sánchez (2002) transferir los conocimientos, generar nuevos productos, establecer generalizaciones e inclusive desarrollar actitudes y valores.

Teniendo como referente apreciaciones de otros autores, Monereo (1990), define las estrategias de aprendizaje como un comportamiento que responde a una planificación, que selecciona y organiza mecanismos de tipo cognitivo, afectivo y motor con el propósito de dar solución a problemas del aprendizaje, ya sean de tipo general o específico (Arias, Llera y Martín, 2001).

Las estrategias de aprendizaje, Beltrán (2003), tienen un carácter intencional que requieren establecer un plan para la acción frente al gran reto que supone el aprendizaje y que el estudiante pondrá en marcha en la perspectiva de un aprendizaje autónomo, que lo ubica en un rol protagónico en el escenario del aprendizaje, un rol activo en su propio proceso y donde el profesor es un guía que coadyuda y facilita la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades metacognitivas del estudiante.

Para Arias, Llera y Martín (2001) la función de las estrategia de aprendizaje debe centrarse en facilitar la adquisición del aprendizaje que se adquiere a través de los sentidos y que recibe el sistema cognitivo, de ello se deriva la puesta en marcha de los sistemas involucrados en como

ingresa la información, como se almacena, como se organiza y clasifica y finalmente cuando el sujeto la requiere como se recupera.

De modo que las estrategias de aprendizaje en cuanto a su apropiación por parte del estudiante mantienen una relación directa con la calidad del aprendizaje obtenido y ello tiene un gran impacto en el rendimiento académico en donde se marcan diferencias por la utilización de dichas estrategias de aprendizaje aun teniendo entre dos sujetos el mismo potencial intelectual, las mismas instrucciones y un motivación similar (Beltrán, 2003).

Por tanto se requiere en pro de la orientación educativa y la mejora en el rendimiento académico de los alumnos que se identifique las estrategias de aprendizaje utilizadas por los alumnos y se establezcan acciones concretas en su implementación, apropiación y uso en el proceso académico con miras a obtener mejores resultados.

2.3.2. Bases Neuropsicológicas de las estrategias del aprendizaje

Con la aparición de las neurociencias y posteriormente el establecimiento de su relación con los procesos de aprendizaje ha sido posible identificar diversas zonas del cerebro que se activan cuando el cerebro se enfrenta a procesos del aprendizaje, para ello han utilizado técnicas como la resonancia magnética funcional, la magneto encefalografía, la generación de imágenes de 3D entre otras (Tripero, 2008).

De los estudios e investigaciones que muestran los resultados de estas técnicas se reconoce la gran complejidad que enmarca este maravilloso órgano de nuestro cuerpo que en condiciones de normalidad según Saavedra (2001) tiene una gran capacidad para aprender cualquiera sea su edad, el sexo y el bagaje cultural.

Esta capacidad se da gracias a la plasticidad cerebral que entiende Calle, Remolina y Velázquez (2009) como “la capacidad que posee el cerebro para cambiar respondiendo a las modificaciones del entorno, puede modificar las conexiones entre neuronas, la red de capilares que les proporcionan oxígeno y nutrientes y producir nuevas neuronas”.

En este sentido, Saavedra (2001) y los Caine (1994) plantean que el desarrollo del cerebro se da a través de esas múltiples conexiones sinápticas entre las neuronas y mientras más conexiones se realicen se considera que se incrementa el aprendizaje.

Pero para que esto se dé, el cerebro necesita de los órganos de los sentidos para que capten la información del entorno y haciendo uso de diferentes estructuras cerebrales se recepcione, codifique y procese la información; aspectos claves dentro del marco de las estrategias de aprendizaje.

De modo que desde la perspectiva de la neuropsicología aplicada a la educación se requiere de órganos sensoriales: visión, audición y tacto, maduros y con completa funcionalidad en la recepción y trasmisión de información para que en las cortezas correspondientes se procese la información y se establezcan las asociaciones necesarias para la emisión de una respuesta, tal y como sucede en el área de asociación parietooccipitotemporal responsable de proporcionar significado a las señales sensitivas que proceden del sentido de la vista y la audición. En esta zona también se encuentra el área de Wernicke relacionada con la comprensión del lenguaje y que juega un papel fundamental para el desarrollo de funciones superiores del pensamiento.

Junto a lo descrito y en el marco del desarrollo cerebral y su relación con el aprendizaje no se puede dejar de lado, Saavedra (2001) la importancia de unos hemisferios cerebrales que cumplen funciones especializadas y que se conectan a través del cuerpo calloso como órgano que facilita ese intercambio vertiginoso de información. Por ejemplo, el hemisferio predominante para el lenguaje es el hemisferio izquierdo pero el hemisferio derecho en dicha comunicación interhemisférica le aporta a ese lenguaje elementos como la prosodia, lo no verbal, la intuición y la espontaneidad.

Por otra parte, Le Doux (1996); Damasio (1994) a propósito del aprendizaje reconocen que las emociones participan de manera destacada en este proceso y sostienen que hay una relación inseparable entre el cuerpo, el cerebro y la emoción (Saavedra, 2001). A este planteamiento se unen Calle; Remolina; Velázquez (2009) al sostener que las emociones tienen incidencia en el aprendizaje y en la conducta del estudiante.

En consecuencia es el sistema límbico como conjunto de estructuras que se encuentran alrededor del tronco encefálico en el que se también están el hipotálamo, las cortezas límbicas y los núcleos el encargado de las emociones y que desde esta perspectiva aporta ese impulso de motivación para el aprendizaje, la memoria y la activación de funciones de alerta para la supervivencia mediante la activación de estructuras como el hipocampo, la amígdala, el fornix, la corteza angulada y los cuerpos mamilares (Martín Lobo, 2015)

Entre otras regiones que se constituyen como base neuropsicológica del aprendizaje también están la corteza prefrontal, que en palabras de Portellano (2000), es "la mayor expresión del desarrollo cerebral de la especie humana", siendo la responsable de la cognición, de la conducta y la expresión emocional que en suma constituyen las denominadas funciones ejecutivas con las cuales podemos llevar nuestros pensamientos a acciones planificadas.

La corteza prefrontal se constituye de tres áreas que se refieren para este estudio por sus implicaciones y contribuciones al aprendizaje, Portellano (2000): una es el área dorso lateral que

facilita la interacción de la información sensorial de áreas temporales, occipitales y parietales con información de los núcleos límbicos, entre sus funciones están la participación en la memoria del trabajo, la organización del comportamiento, el razonamiento y la espontaneidad. La segunda es el área cingulada que está implicada en procesos de motivación y atención y la tercera es el área orbitaria situada por encima de las orbitas oculares y su función está relacionada con la selección de objetivos y el control de la emoción.

En conclusión, el aprendizaje funda sus bases en innumerables conexiones sinápticas y en procesos de asociación entre diferentes zonas cerebrales corticales y subcorticales así como también intervienen factores como los señalados por Tripero (2008): la alimentación y las condiciones socioemocionales y los referidos por Calle; Remolina; Velázquez (2009) al señalar el ambiente y las estrategias pedagógicas que se implementan para hacer efectivo el aprendizaje.

2.4. Rendimiento académico

El rendimiento académico según Martínez, Harb y Torres (2006) se refiere al nivel de logro de un estudiante en su proceso académico respecto a una o varias asignaturas y según Redel Navarro (2003) ese nivel de logro tiene que ver con conocimientos demostrados de acuerdo a la edad y el grado que cursa.

Para Schiefelbein y Simmons (1981) el rendimiento académico es una variable con afectación de múltiples dimensiones que inciden en ella, tal y como los son los factores familiares, la edad, características personales, el sexo, el estado civil, el tiempo dedicado al estudio, la dificultad propia de los estudios en cuanto a sus temáticas, los factores pedagógicos y ambientales (Peralta Díaz, Ramírez Giraldo y Castaño Buitrago, 2011).

Al respecto Ruiz Herrero (2011) acota que en el rendimiento académico también intervienen variables como la clase social, las actividades extraescolares, el lugar donde estudia (entidad educativa), la pedagogía utilizada y los recursos que se le proporcionen al alumno para alcanzar el conocimiento. En esta misma dirección otros estudios Martínez, Harb y Torres (2006) agregan que los factores psicológicos y el nivel del lenguaje inciden en el rendimiento académico.

En una perspectiva general y sin alejarnos de la realidad de las aulas, el alumno para ser valorado en un contexto educativo requiere demostrar la apropiación que tiene del conocimiento se hará bajo una escala numérica o bajo un concepto cualitativo que supuestamente denota que tanto ha aprendido el individuo y se establecen categorizaciones entre los estudiantes desde la propia perspectiva de los educadores.

Edel Navarro (2003) considera que el rendimiento académico es susceptible de asignarle valores cuantitativos y cualitativos, como variable que permite la evidencia de unas habilidades,

conocimientos, actitudes y valores dados en el proceso de enseñanza aprendizaje en el que se considera que estos resultados son predictores de la experiencia del alumno con el aprendizaje.

Realmente la comprensión del rendimiento académico no es tan simple como parece, pero para efectos de este trabajo esta variable se tendrá en cuenta desde que tanto maneja y se ha apropiado el aprendiz de las competencias técnicas requeridas para la formación tecnológica en la que se prepara y con la cual posteriormente enfrentará su ingreso al mundo laboral. La valoración así, se realizará ubicando de manera arbitraria una calificación de 1 a 5 que igualmente corresponde a un concepto de tipo cualitativo que señala rendimientos académicos, deficientes (1 a 2.9), aceptables (3.0 a 3.4), buenos (de 3.5 a 4.4) y sobresalientes (4.5 a 5.0).

2.5. Relación entre las variables de estudio

Dado que uno de los objetivos específicos de esta investigación hace referencia a crear una propuesta de intervención acorde a las necesidades de la muestra, se exhiben a continuación diferentes estudios que analizan la relación entre los pares de variables de estudio.

2.5.1. Relación entre creatividad e inteligencias múltiples

Para identificar la relación existente entre estas dos variables se requiere remitirse a la teoría planteado por Gadner (1994) al ser el creador y padre de la teoría de las Inteligencias múltiples quien en sus diferentes escritos se refiere a las inteligencias y a la creatividad como dos constructos diferentes y más bien complementarios, por ejemplo refiere que “La creatividad no depende nada más de la inteligencia” o que es inherente al cerebro o a la personalidad del individuo únicamente.

Por el contrario señala que la creatividad es el resultado de la unión de capacidades del individuo, de valores que posee, de dominios que ejercen en el marco de una cultura y de los juicios emitidos por quienes en un campo se consideran con la competencia y conocimiento para juzgar un producto o acción como creativo.

Cabe anotar que con anterioridad a Gadner ya Guilford (1950) se había referido a un nivel mínimo de relación entre creatividad e inteligencia que señala como producto de que los test no incluían todos los aspectos de la inteligencia entre los que podría estar la creatividad, de modo que para el autor se podría afirmar que la creatividad era parte de la inteligencia (Ferrando, Prieto, Ferrández y Sánchez, 2005).

También Torrance (1962) con su teoría del umbral explico esta relación señalando que cuando el CI de un sujeto es bajo también estaría limitada su capacidad creativa y cuando un cociente intelectual está por encima de 115 la creatividad pareciera un factor independiente, con ello con-

cluyo que el nivel intelectual aunque necesario no es suficiente para el desarrollo de la creatividad (Ferrando, Prieto, Ferrández y Sánchez, 2005).

Gadner (1994) definió al individuo creativo de un modo semejante a la definición de inteligencia refiriendo que el creativo es quien tiene habilidad para resolver problemas, inventar nuevas soluciones o crear nuevos producto en una cultura y aporta elementos innovadores. Al respecto En un estudio reciente realizado por Serrano León (2012) en población de secundaria encontró que si existe correlación entre creatividad e inteligencias Múltiples.

Es precisamente a partir de las definiciones de individuo creativo que Gadner se detuvo a analizar a diferentes personalidades (Freud, Einstein, Igor Stravinski, Picasso, T. S. Eliot, Martha Graham y Gandhi) que se han destacado en un ámbito, porque han hecho cosas diferentes con las que sobresalen y en ellas fue identificando habilidades específicas y diferenciadas que fundamentaron junto a otros sustentos teóricos la teoría de las inteligencias múltiples.

En la teoría de las inteligencias se señala que al parecer hay una carencia de relación entre el CI resultante y las medidas de creatividad e incluso afirma Gadner (1994) que pueden darse diferencias entre las capacidades intelectuales, las habilidades para el aprendizaje, la originalidad y creatividad que imprima en individuo en sus actuaciones y producciones.

2.5.2. Relación entre creatividad y estrategias de aprendizaje

Para establecer esta relación se toma como referente central un estudio encontrado sobre la relación estrategias de aprendizaje y creatividad denominado “efectos directos e indirectos entre estilos de pensamiento, estrategias metacognitivas y creatividad en estudiantes universitarios” que para el caso del presente trabajo se constituye en una gran referente dada la coincidencia en términos de edades de la población participante y de los instrumentos utilizados para medir creatividad y estrategias de aprendizaje.

Para Guilford (1967); Sternberg y Lubart (1996) el concepto de creatividad está relacionado con la generación de nuevas ideas que se transforman en respuestas concretas, es decir productos útiles para una cultura, en esa medida se considera que la persona creativa según Csikszentmihalyi (1997) aporta en términos de avance en el conocimiento. Para Román y Gallego (2001) las estrategias metacognitivas soportan el conocimiento que tiene una persona sobre sus propios procesos y sobre el empleo que hace de las estrategias para el aprendizaje en particular (Gutierrez-Braojos, Salmeron-Vilchez, Martin-Romera, & Salmerón Pérez 2013).

En este sentido, Gutierrez-Braojos et al (2013) distingue dentro de las estrategias aprendizaje dos tipos: unas relacionadas con el autoconocimiento que sin más detalle buscan que los estu-

diantes frente al conocimiento detecten que estrategias le son útiles, cuando aplicarlas y como evaluar su eficacia y por otro lado estarían las estrategias de automejoramiento que están más relacionadas con la definición, planificación, la evaluación y la autorregulación.

Estas tácticas y estrategias de conocimiento y procedimiento según Runko (2007) al activarse facilitan el pensamiento creativo para resolver un problema o crear un producto. Es decir que el pensamiento creativo requiere de experiencias metacognitivas, aunque no son exclusivas para que se dé el acto creativo pues en este también intervienen otros factores socioemocionales y de actitud para que se dé esa fase de iluminación que ha referido Wallas (1926).

Con fundamento en los aportaciones de otros autores referidos en el estudio como Chand y Runco (1992); Harrington (1975); Zhang (2010); Arm-bruster (1989); Pesut (1990); Mednick (1962); Rothenberg (1990); Runco (2007) y los resultados en población universitaria se concluyó que las estrategias metacognitivas tienen una relación directa y positiva con la creatividad y señalan Gutierrez-Braojos et al (2013) las razones por las que se confirma esta relación: a) las estrategias influyen en la activación del conocimiento previo (Bernal, 2001; Mednick, 1962); b) permiten reconocer la riqueza, la calidad y la cantidad de conocimiento así como la flexibilización de dicho conocimiento como insumo para el potencial creativo; c) las estrategias son útiles para manejar simultáneamente varias ideas (Rothenberg, 1990), aspecto clave para la creatividad; d) Según Armbruster (1989) las estrategias de aprendizaje aportan al control y/o regulación en la codificación del conocimiento.

Sin embargo en los estudios realizados por Furnham et al., (2006) y Wolfradt y Pretz (2001) refiere Gutierrez-Braojos et al (2013) que no se da esta relación entre creatividad y estrategias de aprendizaje y se considera que muy posiblemente la ausencia de relación parte de la formación académica que adelantan los estudiantes, por tanto esto indicaría la pertinencia de las estrategias frente al proceso creativo más en unas áreas del conocimiento que en otras.

2.5.3. Relación Inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje

Para Beltrán (2003) las estrategias de aprendizaje son “las grandes herramientas del pensamiento”, pues considera que a través de ellas se puede potenciar el pensamiento y por ende el conocimiento a tal punto que algunos teóricos han señalado las estrategias como “la inteligencia ampliada”.

Los estudios de Sternberg (1983) con su teoría triádica y Gardner (1983) han ampliado el concepto de inteligencia pasando de una entidad única y fija a reconocer la existencia de múltiples inteligencias y la posibilidad de modificación de la misma a través de recursos que le proporcione el medio y las intervenciones en los contextos educativos donde se desenvuelve el individuo. La

mirada ahora es de una inteligencia más abierta y no necesariamente centrada en una única capacidad y habilidad.

Según Beltrán (2003), las estrategias de aprendizaje guardan una estrecha relación con las inteligencias y señala que ya Sternberg (1985) respecto a la inteligencia analítica le atribuye tres componentes: Codificación selectiva, combinación selectiva y comparación selectiva lo que desde la perspectiva de las estrategias de aprendizaje se relacionan con las estrategias de sensibilización, selección, organización y elaboración.

Estudios como los de Serrano León (2012) y Diez García (2014) han encontrado que las inteligencias múltiples no se relacionan en igual magnitud con las diferentes estrategias de aprendizaje, por ejemplo, encuentran que las estrategias de codificación de la información se relacionan más con la inteligencia lingüística y la naturalista aunque el segundo autor también halló correlación con la inteligencia musical, matemática e intrapersonal.

En esta misma vía, hallan que frente a las estrategias de recuperación se correlaciona más con las inteligencias lingüística y naturalista. Frente a la escala de adquisición de la información Diez García (2014) no encuentra correlación, mientras Serrano León (2012) si establece correlación pero únicamente con la inteligencia lingüística.

En estos dos estudios se concluye que es la inteligencia lingüística la que más se correlaciona con las estrategias de aprendizaje.

2.6. Relación entre las variables creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico.

2.6.1. Inteligencias Múltiples y rendimiento académico

En la revisión bibliográfica realizada no se encontraron estudios que relacionen estas dos variables en jóvenes universitarios ni en formación profesional y si se encontraron estudios en población de secundaria.

Al respecto Morales Rama (2013); Diez Garzón (2014) y Rosa (2014) encontraron una correlación significativa entre el Rendimiento académico y la inteligencia lingüística. Para el primer autor también existe relación significativa entre la inteligencia matemática y los resultados académicos en el área de la matemática y no halla correlación entre el rendimiento en ciencias naturales y la inteligencia naturalista.

En el estudio realizado por Morales Rama (2013) no evidenció relación entre el resto de las inteligencias múltiples y los resultados académicos.

2.5.4. Creatividad y rendimiento académico

Frente a la relación de estas dos variables los resultados de los estudios en diferentes grupos poblacionales arrojan resultados muy diversos que no permiten llegar a conclusiones generalizadas respecto a esta relación entre las variables.

Para Lara Coral, Álvarez Mejía y Yepes Ocampo (2011), en su estudio en población universitaria en una región de Colombia no evidenciaron relación directa entre la creatividad con los resultados del promedio acumulado de los estudiantes.

En un estudio realizado por Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir & Kumar (2010) encontraron una baja correlación entre creatividad y rendimiento académico. Es de anotar que estos autores en su estudio señalaron que entre las investigaciones realizadas en varias partes del mundo se evidencian resultados muy diversos y presentan una clasificación de los estudios de acuerdo a sus resultados estableciendo tres grupos: a) los que encontraron relación entre creatividad y rendimiento académico:(Ai, 1999; Asha, 1980; Gates, 1962; Karimi, 2000; Mohammad Taghi Mahmoudi, 1998; marjoribanks, 1976; Murphy, 1973; Yamamoto, 1964), b) los que mostraron que la creatividad no está relacionado con el logro académico (Behroozi, 1997; Edwards, 1965; Mayhon, 1966; Nori, 2002; Tanpraphat, 1976) y c) los que concluyen que la creatividad está relacionada con niveles altos de rendimiento académico (Aimateria, Bentley, 1966; Shin, Jacobs, 1973; Smith, 1971).

2.5.5. Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

Kohler Herrera (2013) realizó un estudio de relación de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en población universitaria, parte de la comprensión de estrategias de aprendizaje entendida como un proceso que es intencional, que exige de unas operaciones mentales que se ejecutan con cierta secuencia para organizar la información entrante de modo que logre aprender y pueda planificar, estructurar, ejecutar y autoevaluar su propio aprendizaje. Al realizar el estudio encuentra una relación elevada y significativa evidenciándose en 9 de los 10 factores analizados en el inventario de habilidades de aprendizaje y estudio LASSI.

Otro estudio con población universitaria realizado por Martínez y Galant (2000) sobre esta relación concluye de acuerdo a los resultados que a mayor valor obtenido en las asignaturas hay mayor disposición para emplear las estrategias de aprendizaje coincidiendo según los autores con lo señalado por Pintrich y de Groot (1990).

Con resultados similares pero en población de secundaria Diez-García (2013) también halla correlación positiva entre el rendimiento académico y las estrategias de codificación de la información de la prueba ACRA.

Serra y Bonet (2003) citados por Kohler Herrera (2013) afirman que “el evidente salto cualitativo de la secundaria a la universidad exige la disposición de ciertas habilidades para afrontar con éxito esta nueva etapa educativa”.

3. Marco Metodológico (materiales y métodos)

3.1. Problema

Frente a los altos índices de deserción en los aprendices de formación profesional por bajo desempeño en las competencias técnicas, especialmente en las redes de Electrónica y Mecánica Industrial según los datos tomados en la página de intranet del SENA (apartado de Dirección de planeación general-informes de deserción 2014-2015) donde según el análisis de los datos se alcanzó una deserción del 28% y 17% respectivamente, se planteó la necesidad de valorar desde una perspectiva neuropsicológica las relaciones existentes entre la creatividad, las inteligencias múltiples y las estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de los aprendices de formación profesional con miras a poder aportar desde una propuesta para optimizar resultados académicos.

Con este propósito se indagará en ¿Existe relación entre creatividad, IM y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de los aprendices de formación profesional pertenecientes a la redes de electrónica y mecánica Industrial?

3.2. Hipótesis

De acuerdo a los objetivos propuestos para esta investigación, se tienen las siguientes hipótesis:

- Existe una relación positiva entre creatividad y rendimiento académico
- Existe una relación positiva entre inteligencias múltiples y rendimiento académico
- Existe una relación positiva entre estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico

3.3. Población y muestra

La población participante de esta investigación cursa formación profesional en el nivel de tecnólogo en el centro Industrial y del desarrollo tecnológico, uno de los 117 centros de formación del Servicio Nacional de Aprendizaje-SENA, entidad pública, con más de 50 años de trayectoria

que tiene como misión la formación profesional integral para la posterior vinculación de las personas en actividades productivas que contribuyan al desarrollo del país en lo social, lo económico y lo tecnológico.

El centro de formación está ubicado en el municipio de Barrancabermeja del departamento de Santander al nororiente de Colombia. Actualmente cuenta con una población de 1.341 aprendices de nivel tecnólogos de diferentes áreas de formación de los cuales el 57% son hombres y el 42% son mujeres, el 80% de ellos pertenecen a niveles 1 y 2 de estrato socioeconómico.

En esta investigación participan 42 aprendices, de ellos 27 pertenecen al área de electrónica y 15 al área de mecánica Industrial. A continuación señalamos algunas características (ver tabla 1) frente a edad y género y datos generados en estadística descriptiva sobre la muestra (ver Tabla 2).

Tabla 1. *Datos descriptivos de edad y género en porcentajes*

Edad	Frecuencia	porcentaje
17	6	14,3
18	7	16,7
19	5	11,9
20	5	11,9
21	8	19,0
22	11	26,2

GENERO	Frecuencia	Porcentaje
1	35	83,3
2	7	16,7

(El número 1 es ubicado arbitrariamente para género masculino y el 2 para género femenino)

Tabla 2. *Datos estadísticos descriptivos de la muestra*

Variable	No. De aprendices	Media	Desviación estándar	V. Mínimo	V. Máximo
EDAD	42	19,8	1,8	17,0	22,0

3.4. Diseño

Esta investigación es de corte cuantitativo con un diseño no experimental en el que se estudiará la relación de las variables sin que el investigador produzca efectos, este diseño se caracte-

riza por que no hay tratamiento o experimento y tampoco hay manipulación de variable independiente.

Los métodos a utilizar que hacen parte del diseño no experimental son: el método descriptivo y el Correlacional. El primer método, se caracteriza porque se realiza en un ambiente natural como lo es el aula para los aprendices y en él se les aplica un cuestionario y dos test que permitirán medir y describir los fenómenos en estudio.

Y Correlacional ya que la investigación tiene como propósito analizar las relaciones entre las variables creatividad, inteligencias múltiples, estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico de los aprendices, anotando que la correlación no implica causación.

3.5. Variables medidas e instrumentos aplicados

Para la presente investigación las variables objeto de estudio y los instrumentos utilizados son:

a) La creatividad

Para obtener la medida de esta variable fue empleado el test CREA (Corbalán; Martínez, et al., 2003), que consiste en entregar a los participantes una lámina que observan por un breve tiempo, luego la entregan y en una hoja debidamente numerada y señalada con líneas por cada renglón, el sujeto registra en cuatro minutos la mayor cantidad posible de preguntas que le surgen sobre lo observado en la lámina.

Esta prueba se puede realizar de modo individual o colectivo, para niños desde los 6 años hasta adultos y la validación está realizada para España y América Latina. La puntuación directa se obtiene de la suma de preguntas planteadas, restando renglones en blanco (anteriores a la última pregunta formulada), preguntas totalmente descontextualizadas y preguntas repetidas. De igual manera se pueden otorgar puntos adicionales si la pregunta es doble o triple.

El CREA no tiene como pretensión señalar si una persona es o no creativa, lo que si evidencia es una expresión del “equipamiento cognitivo” de la persona en relación con su productividad creativa. Con los resultados obtenidos que corresponden a la puntuación directa PD se relaciona con el percentil correspondiente y se clasificación en:

- Alto con percentiles del 75 al 99 o puntuaciones directas de 11 a 31
- Medio con percentiles del 26 al 74 o puntuaciones directas de 5 a 10

- Bajo con percentiles del 1 al 25 o puntuaciones directas de 1 a 4

El test ofrece unos criterios interpretativos en contextos clínicos, organizacionales, prácticas en diseño y publicidad y también en el ámbito educativo.

b) Inteligencias múltiples

El cuestionario de inteligencias múltiples utilizado es una adaptación de Armstrong (2006) y ha sido empleado para población adulta en estudios como el realizado por Palenzuela Pérez (2012) en su tesis doctoral sobre las inteligencias múltiples y el aprendizaje del inglés en el aula de adultos mayores. En esencia plantea las ocho inteligencias señaladas por Gardner (1983): Inteligencia lingüística, lógico-matemática, naturalista, cinestésica-corporal, viso-espacial, musical, intrapersonal e interpersonal

Para establecer la puntuación le es presentada al sujeto tres opciones de respuesta frente a cada una de las 10 oraciones que contiene cada inteligencia así:

- Opción SI, frase con la que se siente identificado o cree que le describe, valor asignando 1.
- Opción A/V, si algunas veces el sujeto se identifica con la frase, valor asignado 0,5
- y opción NO, si el sujeto no se identifica con la frase, valor asignado 0.

Una vez es obtenida la puntuación de cada inteligencia el valor se multiplica por 10 y se obtiene un valor de 1 a 100 en el que se determinan puntos fuertes y puntos débiles y se establecen tres niveles: alto (85-100), medio alto (65-80), medio (45 a 60), medio bajo (25 a 40) y bajo (0 a 20). El cuestionario es diligenciado por cada participante, no hay límite de tiempo y la aplicación es colectiva o individual.

c) Estrategias de aprendizaje

El instrumento para realizar la valoración de las estrategias de aprendizaje corresponde al test ACRA: Adquisición, Codificación, recuperación y apoyo de Román y Gallego (1994). Su objetivo es identificar el uso que los estudiantes hacen de las estrategias así como identificar el nivel de procesamiento con el que los estudiantes ejecutan las tareas propias del aprendizaje.

El ámbito de aplicación inicialmente es para población de 12 a 16 años escolarizada en educación secundaria pero los autores han ampliado el ámbito a edades superiores como la población universitaria.

El test consta de 119 ítems en total, de los cuales 20 ítems corresponden a la Escala I: que identifica las estrategias de como el sujeto adquiere la información necesaria para el estudio destacando estrategias atencionales y estrategias de repetición; la escala II con 46 ítems hace referencia a las estrategias utilizadas para el paso de la información de memoria a corto plazo (MCP) a memoria a largo plazo (MLP); la escala III, con 18 ítems informa acerca de los mecanismos necesarios para recuperar la información previamente almacenada y finalmente la Escala IV contiene 35 ítems y su objetivo está centrado en los medios y condiciones que pueden favorecer el estudio, de ahí su denominación estrategias de apoyo.

Al sujeto se le presenta el test, con las cuatro escalas y deberá señalar con una x la casilla correspondiente así:

- Casilla A, si nunca o casi nunca hace lo que se le pregunta
- Casilla B, si alguna vez hace lo que se le pregunta
- Casilla C, si bastantes veces hace lo que se le pregunta
- Casilla D, si Siempre hace lo que se le pregunta.

Para obtener la puntuación directa se cuenta el número de x por cada casilla y se establece una multiplicación. El resultado de la casilla A, se multiplica por 1, el de la casilla B por 2, la casilla C por 3 y el número de x de la casilla D por 4, posteriormente se suma los resultados de cada casilla y se obtiene una puntuación directa de cada escala que se relaciona con el baremos y se establece el percentil, considerando:

- Para la escala I, nivel alto a partir del percentil 75 o PD del 59 al 71, nivel medio a partir del percentil 25 al 75 o PD del 50 al 58 y nivel bajo con percentiles del 1 al 25 o PD del 33 al 49.
- Para la escala II, nivel alto a partir del percentil 75 o PD del 121 al 160, nivel medio a partir del percentil 25 al 75 o PD del 98 al 120 y nivel bajo con percentiles del 1 al 25 o PD del 70 al 97
- Para la escala III, nivel alto a partir del percentil 75 o PD del 58 al 69, nivel medio a partir del percentil 25 al 75 o PD del 46 al 57 y nivel bajo con percentiles del 1 al 25 o PD del 30 al 45.

- Para la escala IV, nivel alto a partir del percentil 75 o PD del 114 al 132, nivel medio a partir del percentil 25 al 75 o PD del 92 al 113 y nivel bajo con percentiles del 1 al 25 o PD del 60 al 91.

d) Rendimiento académico

Los datos del rendimiento académico corresponden al reporte entregado por los instructores del área de las especialidades de electrónica y mecánica industrial respecto a los resultados obtenidos por los aprendices en el momento de formación en el que se encuentra. Para el caso de los aprendices de electrónica se encuentran en el primer trimestre de formación y el dato proporcionado del nivel académico corresponde a la prueba de conocimientos previos a nivel técnico sobre fundamentos matemáticos, lógica, geometría, análisis de datos, razonamiento matemático y notación científica y que fue contrastado con los resultados académicos de la prueba de estado realizada al culminar la formación secundaria de cada uno de los participantes señalando solo las asignaturas que guardan relación con las competencias técnicas. Para el caso de los aprendices de mecánica industrial los reportes corresponden al desempeño académico en las áreas técnicas del tercer trimestre de formación.

Los números asignados corresponden a los siguientes conceptos:

- 1-2,9 Rendimiento deficiente
- 3- 3,4 Rendimiento aceptable
- 3,5 -4,4. Rendimiento bueno
- 4,5- 5,0 Rendimiento Sobresaliente

3.6. Procedimiento

Para la aplicación de las pruebas se llevó a cabo los siguientes pasos:

- Reunión con la Directora del centro de formación para contar con su aprobación para realizar la aplicación de las pruebas a los aprendices
- Reunión con el coordinador académico y el asesor pedagógico para informarles sobre la aplicación de las pruebas e informar sobre los grupos a intervenir.
- Reunión con los instructores directores de grupo para informarles sobre las pruebas a aplicar a los aprendices y los propósitos de cada una de ellas. Igualmente se acordaron los horarios de aplicación.

-Para la aplicación de las pruebas se desarrollaron en dos días, el primer día con un tiempo total de una hora se llevó a cabo la aplicación del test de creatividad CREA y del cuestionario de inteligencias múltiples y el segundo día el test ACRA de estrategias de aprendizaje con un tiempo aproximado de una hora.

-En la segunda reunión con los instructores directores de grupo fue proporcionada la valoración del rendimiento académico de los aprendices.

3.7. Análisis de datos

Para la valoración de los datos se empleara el programa de Excel, específicamente el complemento Ezanalyze versión 3.0 para realizar los respectivos análisis estadísticos descriptivos y correlacionales de las variables.

4. Resultados

En este apartado se presentaran los resultados obtenidos de la aplicación de las pruebas y que atienden los propósitos de los objetivos planteados.

- Datos descriptivos del objetivo 1.

Este objetivo plantea medir los niveles de creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje en los aprendices de formación profesional de las áreas de electrónica y mecánica industrial (ver tabla 3).

Tabla 3. *Datos descriptivos de las variables creatividad, IM y estrategias de aprendizaje*

Variable	Media	Desviación estandar	V. Mínimo	V. máxi-mo
INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	55,48	13,43	25,0	75,0
I. LOGICO				
MATEMATICA	73,93	9,97	50,0	95,0
INTELIGENCIA VISOESPACIAL	59,88	14,42	35,0	90,0
I. CINETICO - CORPORAL	70,95	13,49	35,0	95,0
INTELIGENCIA MUSICA	50,36	19,89	10,0	100,0

INTELIGENCIA INTERPERSONAL	64,17	17,70	10,0	95,0
INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	62,14	15,70	20,0	90,0
INTELIGENCIA NATURALISTA	57,62	16,54	20,0	85,0
CREATIVIDAD	10,57	4,37	4,0	26,0
ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN	52,17	7,98	35,0	68,0
ESTRATEGIA DE CODIFICA- CIÓN	118,81	19,65	76,0	160,0
ESTRATEGIA DE RECUPERA- CIÓN	52,45	7,59	39,0	68,0
ESTRATEGIA DE APOYO	101,79	18,46	25,0	131,0

Respecto a las Inteligencias múltiples la media más alta está en la Inteligencia lógico matemática y la media más baja en la inteligencia musical. Los niveles mínimos se encuentran en la inteligencia musical y la inteligencia interpersonal y los valores máximos están en la inteligencia musical seguidos de la inteligencia lógico matemática y la inteligencia interpersonal.

Para la creatividad la media equivale a 10, 57, El valor mínimo es 4 y el valor máximo es 26 y para las estrategias de aprendizaje escala I: la media es 52,17, el valor mínimo es 35 y el máximo 68, para la escala II: la media es de 118,81, el valor mínimo es 76 y el máximo es 160, para la escala III: la media es de 52,45, el valor mínimo es 39 y el máximo es 68 y para la escala IV: la media corresponde a 101,79, el valor mínimo es 25 y el máximo 131.

- Datos descriptivos del objetivo 2.

Se tomaron los datos del rendimiento académico de los 42 aprendices y se obtuvieron los siguientes resultados, (tabla 4).

Tabla 4. *Datos descriptivos de las variables rendimiento académico*

Variable	Media	Desviación estándar	V. Míni- mo	V. Máxi- mo
RENDIMIENTO ACADEMICO	1,631	1,016	1,000	4,000

La media obtenida en la variable rendimiento académico es equivalente a 1,6 y el valor mínimo obtenido es 1 y el máximo valor es 4 con una desviación estándar de 1,631.

- Datos correlacionales del objetivo 3.

Con respecto a este objetivo se presenta la relación entre las variables creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico. Los resultados se presentan por separado, es decir variable creatividad con rendimiento académico, variable de Inteligencias múltiples y rendimiento académico y finalmente estrategias de aprendizaje con rendimiento académico.

- Datos de correlación entre creatividad y rendimiento académico (ver Figura 2)

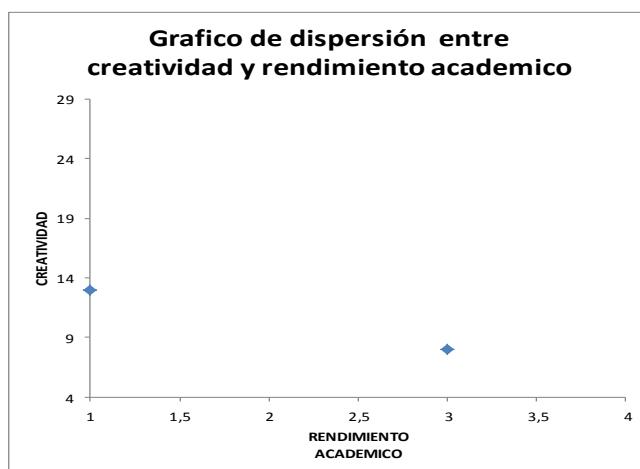


Figura 2. . Datos estadísticos descriptivos de la muestra

En los datos estadísticos de correlación de Pearson se anota que un valor p (probabilidad de ocurrencia de la hipótesis nula) si presenta un valor menor a 0,05 se considera que hay correlación y si el valor es mayor a 0,05 no hay correlación. Por lo anterior se señala que la correlación observada entre creatividad y rendimiento académico no es estadísticamente significativa, por tanto se acepta la hipótesis nula (ver tabla 5).

Tabla 5. Correlación de las variables creatividad y rendimiento académico

Correlación de Pearson creatividad y rendimiento académico	
r	,202
p	,199

r: coeficiente de Pearson y p: probabilidad

- Datos de correlación entre Inteligencias múltiples y rendimiento académico (ver Figura 3). Para presentar la correlación se presentan por separado las correlaciones entre cada inteligencia y el rendimiento académico que se representa con las iniciales RA. (Ver Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8,9 y10)

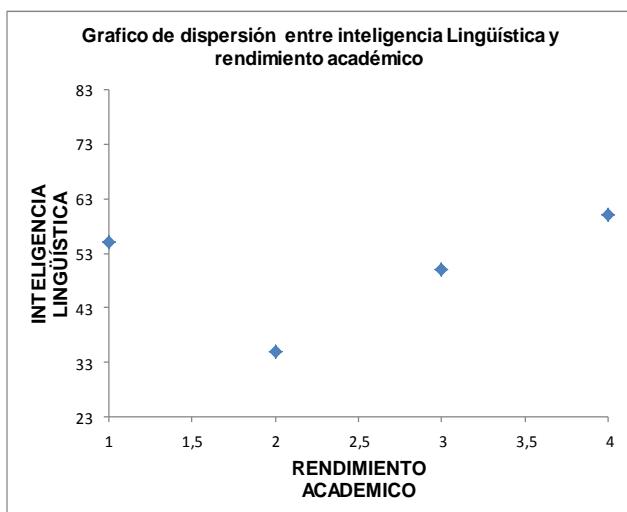


Figura 3: Dispersión I. lingüística y RA.

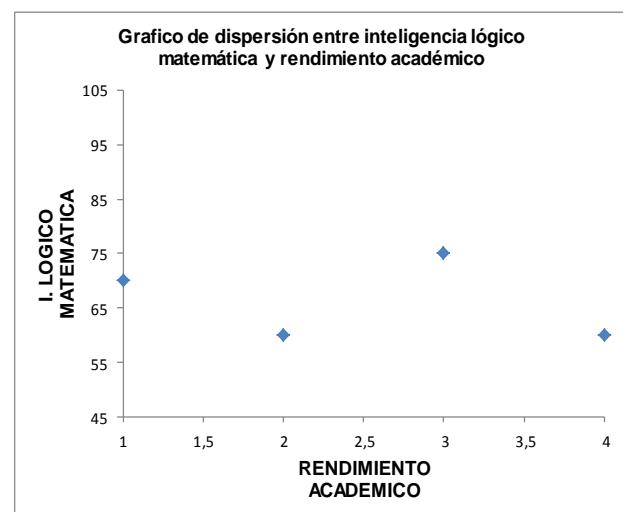


Figura 4: Dispersión I. Matemática y RA

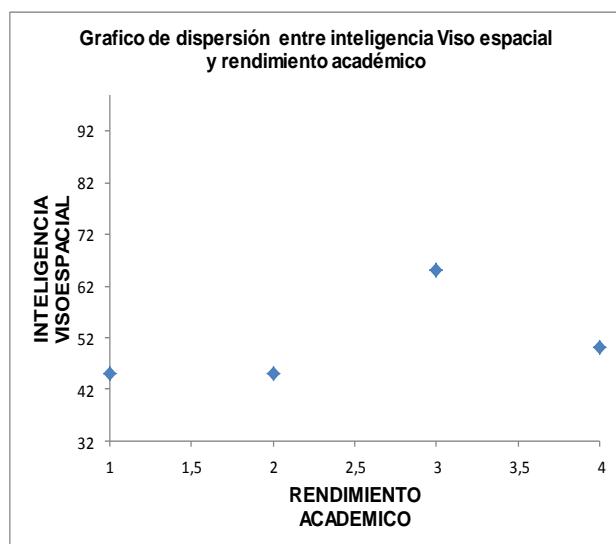


Figura 5: Dispersión I. viso espacial y RA.

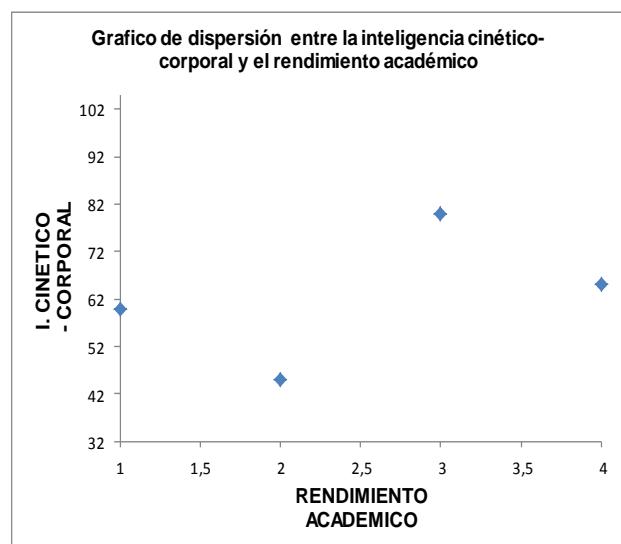


Figura 6: Dispersión I. C-corporal y RA

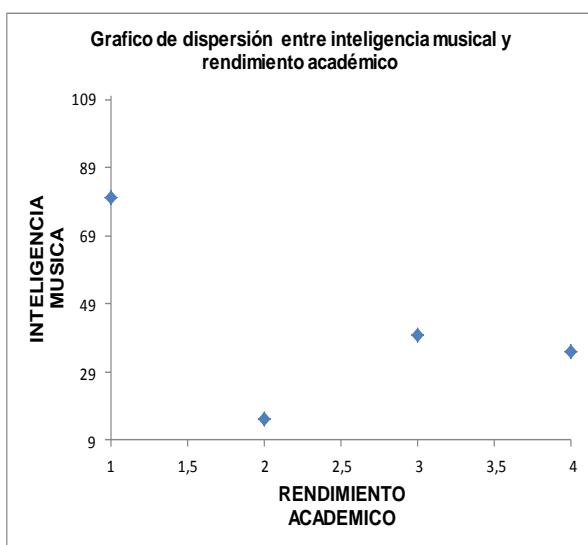


Figura 7: Dispersión I. musical y RA

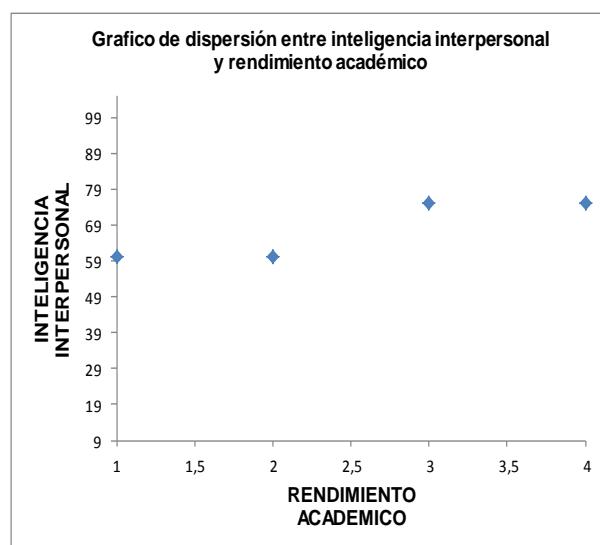


Figura 8: Dispersión I. Interpersonal y RA

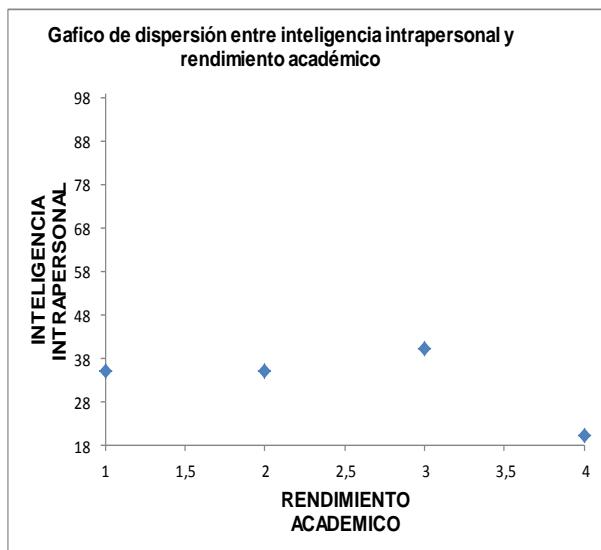


Figura 9: Dispersión I. Intrapersonal y RA

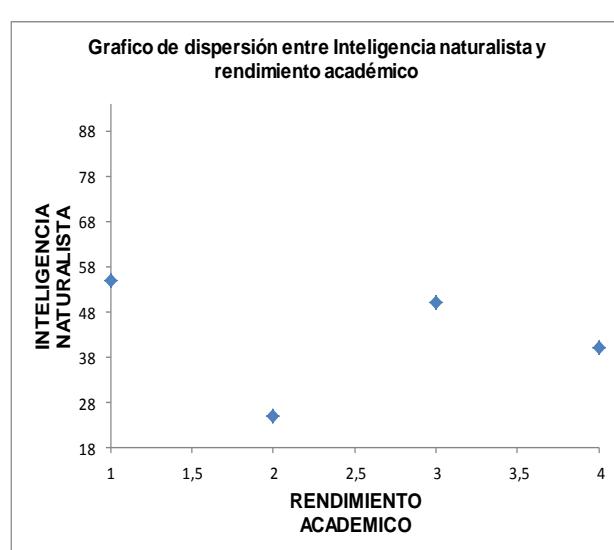


Figura 10: Dispersión I. Naturalista y RA

En los datos estadísticos obtenidos se evidencia que no hay correlación estadísticamente significativa entre el rendimiento académico y las inteligencias lógico matemático, viso-espacial, cinético-corporal, musical, intrapersonal y naturalista.

Por el contrario se presenta correlación entre el rendimiento académico y las inteligencias lingüísticas e interpersonales. Para el caso de la inteligencia lingüística la correlación tiene una dirección negativa con una intensidad entre baja y moderada. Para el caso de la inteligencia interpersonal la relación es positiva y con una intensidad moderada.

Por lo anterior se señala que la correlación observada entre Inteligencias múltiples y rendimiento académico no es estadísticamente significativa en seis de las ocho inteligencias, por tanto se acepta la hipótesis nula (ver Tabla 6).

Tabla 6. Correlación de las variables *Inteligencias múltiples y rendimiento académico*

VARIABLES	INTELIGENCIA LINGÜÍSTICA	I. LOGICO MATEMATICA	INTELIGENCIA VISOESPACIAL	I. CINETICO - CORPORAL	INTELIGENCIA MUSICA	INTELIGENCIA INTERPERSONAL	INTELIGENCIA INTRAPERSONAL	INTELIGENCIA NATURALISTA
RENDIMIENTO ACADEMICO	-,331	,254	-,101	,149	,161	,471	,039	-,098
N	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42,000	42	42,000
P	,032	,105	,523	,347	,308	,002	,80	,536

- Datos de correlación entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico (ver Figura 11).

Para presentar la correlación se presentan por separado las correlaciones entre cada una de las estrategias de aprendizaje que corresponden a cuatro escalas y el rendimiento académico que se representa con las iniciales RA. (Ver figuras 11, 12, 13 y 14)

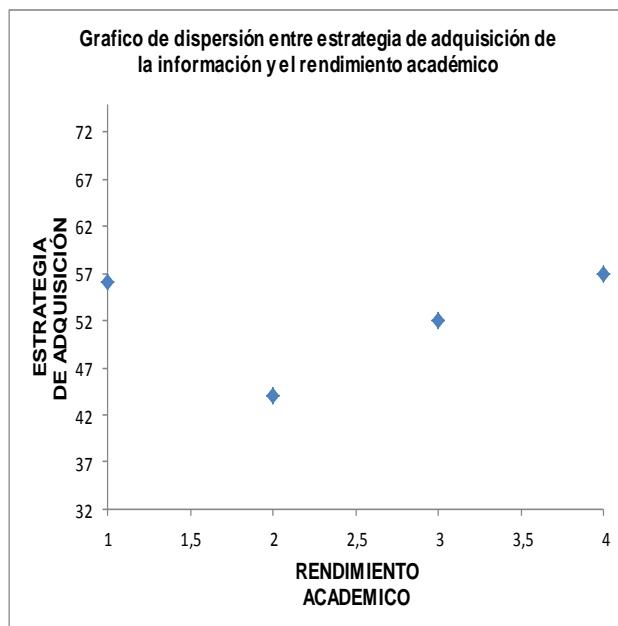


Figura 11: Dispersión escala 1 y RA

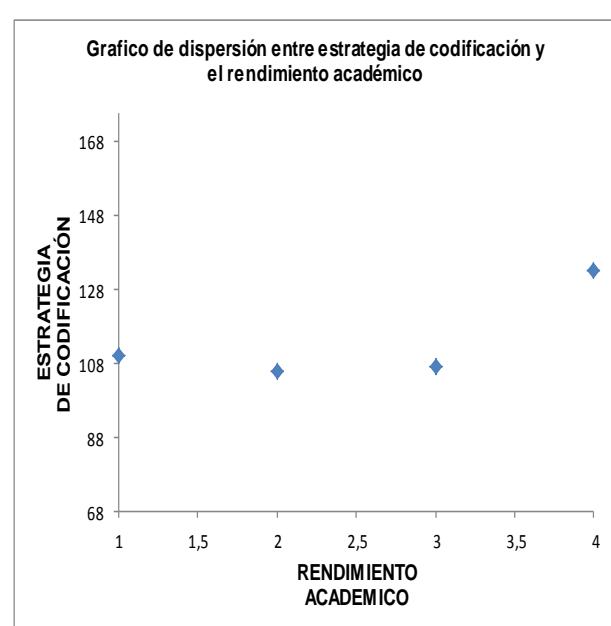


Figura 12: Dispersión escala 2 y RA

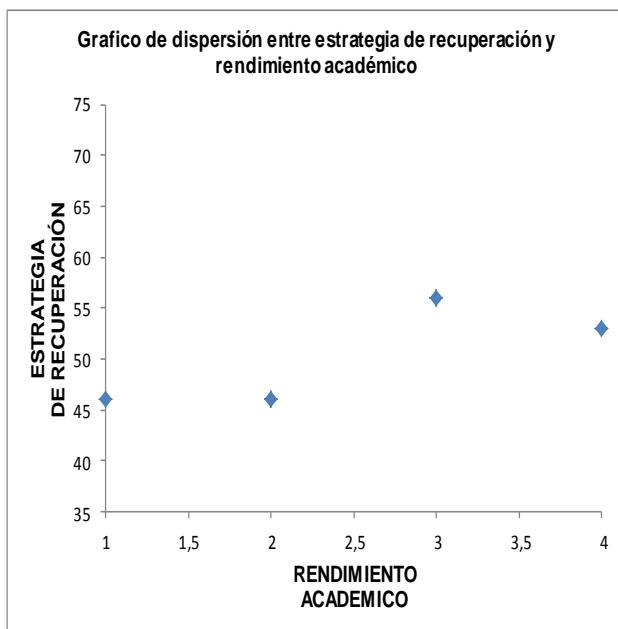


Figura 13: Dispersión escala 3 y RA

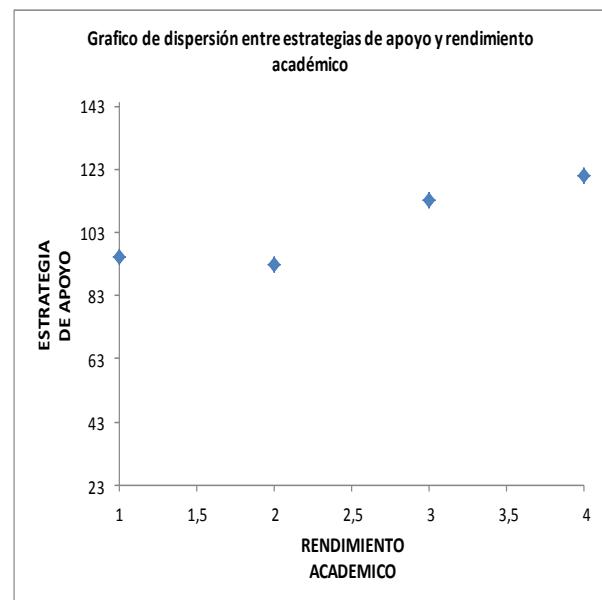


Figura 14: Dispersión escala 4 y RA

Con los resultados estadísticos obtenidos se evidencia que no hay correlación estadísticamente significativa entre el rendimiento académico y las estrategias de aprendizaje.

Por lo anterior se señala que la correlación observada entre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico no es estadísticamente significativa en las cuatro escalas que corresponden a las estrategias de aprendizaje, por tanto se acepta la hipótesis nula (ver Tabla 7).

Tabla 7. Correlación de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

Variables	ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN	ESTRATEGIA DE CODIFICACIÓN	ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN	ESTRATEGIA DE APOYO
RENDIMIENTO ACADEMICO	-,145	-,154	-,100	-,110
N	42,000	42,000	42,000	42,000
P	,358	,331	,527	,486

5. Programa de intervención neuropsicológica

5.1 Presentación/Justificación

La propuesta de intervención neuropsicología parte del reconocimiento del potencial de los jóvenes aprendices en torno a las habilidades propias de cada una de las inteligencias múltiples, así como de la capacidad creativa y las estrategias que utilizan para el aprendizaje.

El nivel medio obtenido por el grupo en las variables de estudio se constituye en un oportunidad para este grupo poblacional de llegar a nuevas conexiones neuronales, nuevas rutas sinápticas que propician los nuevos aprendizajes en un cerebro que no acaba de aprender a lo largo de la vida, pues a hoy se entiende que se aprende constantemente, que aunque las primeras edades son la clave para el aprendizaje y el desarrollo cerebral, no se puede desestimar la gran capacidad de este órgano motor cada vez que se enfrenta a los retos intelectuales como lo es la formación en un área del conocimiento.

La intervención en este sentido es trascendente, pues contribuirá a que los jóvenes que muy seguramente vienen de sistemas de formación con pedagogías tradicionales, estilos mono lógicos centrados en clases magistrales y con escasas experiencias de trabajo en la perspectiva de las inteligencias múltiples, la creatividad y las estrategias de aprendizaje tengan nuevas visiones sobre como aprenden y como sacan lo mejor de sus habilidades cognitivas y sobre todo como desde lo que aprenden le aportan a una sociedad.

5.2 Objetivos

- Aportar al enriquecimiento del currículum o programa de formación de las áreas de electrónica y mecánica industrial desde una perspectiva neuropsicológica aplicada a la educación.
- Propiciar el desarrollo de la capacidad creativa de los jóvenes
- Propiciar actividades para fortalecer habilidades de las inteligencias múltiples.
- Estimular el uso y automatización de las estrategias de aprendizaje.

5.3 Metodología

La metodología a utilizar está fundamentada en la formación por proyectos la cual se centra en el aprendizaje, se orienta hacia la solución de un problema o tarea, se aborda en grupos, se trabaja con temas de interés para los alumnos, permite la autonomía y el desarrollo de habilidades

para la investigación, la solución de problemas, el análisis, la organización, el manejo de nuevas tecnologías, la construcción de relaciones con los otros, el trabajo en equipo y habilidades de liderazgo (Moursund, 2006).

En el aprendizaje por proyectos se parte de unos aprendizajes previos para construir unos nuevos, en este sentido el aprendizaje es un reto para el desarrollo de habilidades cognitivas y genera motivación en la medida que el estudiante es el protagonista de su proceso de aprendizaje en el que el profesor o instructor es un guía que acompaña y coadyuda en un clima de confianza.

5.4 Actividades

Para el desarrollo de las actividades siguiendo la metodología propuesta y teniendo en cuenta el aporte de neuropsicología aplicada a la educación de acuerdo a los resultados obtenidos al medir las variables de creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje en este grupo de aprendices de formación profesional fue necesario hacer búsqueda de proyectos creativos que sirvieran de base para nuevas creaciones en las cuales los aprendices pudieran aplicar los conocimientos básicos y otro más elaborados de la electrónica y mecánica.

En dicha búsqueda la propuesta requería adentrarse más allá de un proyecto, en el desarrollo y/o potencialización de habilidades propias de las inteligencias múltiples, la capacidad creativa y las estrategias de aprendizaje. Para tal efecto se encontraron tres referentes de proyectos creativos que se presentan a continuación:

- a. El proyecto arthrobots, cuyo autor es Tom Hardwidge:



Figura 15: imágenes de proyecto arthrobots tomados de: <http://www.arthrobots.com/>

b) El proyecto Sandyscancars, el autor es Sandy Sanderson



Figura 16: imágenes de proyectos Sandyscancars tomado de:<http://www.sandyscancars.com/apps/webstore/>

c) El proyecto burrowburrow.com, cuyo autor es Ann P. Smith



Figura 17: imágenes de proyectos Burrowburrow tomado de
<http://www.burrowburrow.com/robots.html>

Con los proyectos se amplían las perspectivas de trabajo para la elaboración de proyectos con material reciclable (procedente de productos de bebidas, material de equipos de comunicaciones, de electricidad, de productos industriales entre otros) y a ellos aplicarles principios de la electrónica y mecánica para agregar movimientos y desplazamientos además de uso de tecnologías de la información y la comunicación - TIC.

En este sentido se constituye un reto para los aprendices el abordaje de proyectos con un componente innovador y se agrega no solo el sentido de la responsabilidad ambiental si no también un sentido social al plantear que una vez culmine el trabajo de elaboración del proyecto sean los mismos aprendices con la presentación de los proyectos los que busquen motivar a otros jóvenes de colegios de últimos grados de secundaria en la búsqueda del conocimiento en áreas industriales y el desarrollo de habilidades cognitivas a través de un trabajo interactivo propuesto en una jornada.

A continuación se presenta la propuesta de actividades que incluye los responsables por fases y se señalan las habilidades, capacidades y estrategias a trabajar como aporte de la neuropsicología aplicada a la educación en este caso para aprendices de formación profesional:

Nombre de la propuesta de actividades: ***PROYECTOS CREATIVOS CON FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA Y MECANICA Y SENTIDO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL***

Tabla 8. *Fases de la propuesta de intervención*

FASES	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	APORTES DES DE LA NEUROPSICOLOGIA APLICADA A LA EDUCACIÓN
FASE 1	Presentación de la propuesta de trabajo por parte del instructor para el desarrollo de los proyectos	Instructor técnico	
FASE 2	Conformación de equipos de trabajo (por lo menos 6 equipos de aprendices)	Aprendices	*Habilidades de la inteligencia interpersonal e intrapersonal *Estrategias de apoyo: con estrategias sociales tales como el trabajo cooperativo, la competencia leal y la motivación
FASE 3	Definición de un proyecto creativo a desarrollar por parte de cada equipo	Aprendices por los grupos conformados	*Técnicas para el desarrollo de la creatividad tales como el Brainstorming y conexiones morfológicas forzadas
FASE 4	Fundamentación técnica del proyecto	Aprendices por los grupos conformados	*Estrategias de adquisición de la información: (Estrategias de exploración y fragmentación con utilización de receptores variados como como vista, oído, y cinestesia motriz).

			*Estrategias de codificación (nomenclaturas, elaboraciones y organización de la información *Estrategias de recuperación: estrategias de búsqueda y planificación de respuestas
FASE 5	Definición de objetivos, Recursos y actividades	Aprendices por los grupos conformados	*Habilidades de la inteligencia Língüística e Inteligencia corporal cinestésica.
FASE 6	Elaboración del producto del proyecto	Aprendices por los grupos conformados	*Capacidad creativa *Habilidades de la inteligencia lógico matemática, de la inteligencia naturalista , inteligencia viso espacial e inteligencia musical
FASE 7	Muestra de proyectos y trabajo interactivo con grupos de jóvenes de secundaria	Aprendices e instructor	*capacidad creativa *Habilidades de la inteligencia interpersonal e intrapersonal.

Con el propósito de enriquecer las competencias técnicas del área de electrónica y mecánica se presentan a continuación algunos de los contenidos temático propios del área que se desarrollarán a través de este proyecto de actividades y siguiendo la metodología de formación por proyectos: Introducción a la electrónica, simbología, detección de averías de tarjetas electrónicas, análisis de circuitos, electrónica digital, familias lógicas en circuitos integrados, álgebra booleana, mapa de karnaugh, teoría de diodos y fundamentos de los transistores entre otros.

5.5 Evaluación

La evaluación como parte importante de la metodología de formación por proyecto y del proceso de enseñanza buscará que desde el mismo planteamiento de la propuesta sea concertada entre el instructor y los aprendices los aspectos y temáticas a evaluar en el desarrollo de las actividades.

Lo anterior implica que la evaluación tenga en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos en cada una de las fases de la propuesta de actividades para lo cual se asignará a cada fase un porcentaje sobre la nota final a asignar por parte del instructor así:

- Fase 2= 5%, fase 3= 15%, fase 4=20%, fase 5=15%, fase 6=25% y fase 7=20%.

Es de anotar que los instructores definirán unos criterios por cada fase (ver ejemplo tabla 9) y le asignarán a cada criterio un valor de 1 a 5, que luego sumaran y harán una regla de tres frente al valor porcentual para obtener la nota asignada a cada fase.

Tabla 9. *Ejemplo de definición de criterios para evaluación fase 4*

FASES	ACTIVIDAD	CRITERIOS PARA EVALUAR
FASE 4	Fundamentación técnica del proyecto	1. La fundamentación técnica presentada cuenta con referencias actualizadas (últimos 10 años). 2. La información está organizada y cumple con criterios de precisión y normas técnicas 3. La información técnica refleja búsqueda de información en diferentes bases de datos y/o libros y se mencionan correctamente los autores en el documento. 4. En el momento de la presentación de la fundamentación se evidencia el uso de un lenguaje técnico 5. En el momento de presentación del contenido se evidencia apropiación del tema por parte de los integrantes del equipo del proyecto 6. El documento refleja el uso de principios básicos de la mecánica y la electrónica que sustenta la implementación del proyecto 7. El equipo ha utilizado diferentes estrategias de aprendizaje en esta fase del proyecto que le permiten apropiarse y comprender la aplicabilidad de los conceptos planteados

Igualmente se propone una vez se lleve a cabo la implementación de la propuesta de intervención volver a evaluar la muestra en las mismas variables y analizar los nuevos resultados con los obtenidos inicialmente.

6.1 Cronograma

A continuación, en la Tabla 10 se muestra el cronograma del programa de intervención llamado “PROYECTOS CREATIVOS CON FUNDAMENTOS DE ELECTRONICA Y MECANICA Y SENTIDO DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL Y SOCIAL”

Tabla 10. Cronograma de las fases de la propuesta de intervención

FASES	ACTIVIDAD	may-16	jun-16				Jul-16				ago-16				sep-16			
		S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
FASE 1	Presentación de la propuesta de trabajo por parte del instructor para el desarrollo de los proyectos	X																
FASE 2	Conformación de equipos de trabajo (por lo menos 6 equipos de aprendices)	X																
FASE 3	Definición de un proyecto creativo a desarrollar por parte de cada equipo		X															

FASE 4	Fundamentación técnica del proyecto		x	x		x							
FASE 5	Definición de objetivos, Recursos y actividades					x	x						
FASE 6	Elaboración del producto del proyecto							x	x	x	x		
FASE 7	Muestra de proyectos y trabajo interactivo con grupos de jóvenes de secundaria											x	x

Nota: Entre la semana 4 de Junio y la semana 1 de Julio es periodo de vacaciones

6. Discusión y Conclusiones

6.1. Discusión

6.1.1. Sobre los resultados descriptivos

De acuerdo a los resultados descriptivos del estudio respecto al valor promedio o media de cada una de las variables de creatividad, inteligencias múltiples, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico se presentan los niveles alcanzados en cada una de ellas:

- a) En creatividad la media del grupo es de 10,57 que equivale a un nivel medio al ubicarse entre los percentiles 26 y 74 y que indican la existencia de un potencial real para el desarrollo de la capacidad creativa.

Al respecto y siguiendo los criterios interpretativos en la práctica educativa señalados por Corbalán; Martínez y otros (2003) se señalan como rasgos positivos de los sujetos en este nivel la facilidad adaptativa, la colaboración con los profesores, la capacidad para un buen seguimiento del currículum y flexibilidad conceptual. Igualmente resulta interesante para los propósitos de la investigación las sugerencias para la intervención en contextos educativos en el que se propone el favorecer el desarrollo personal, la iniciativa, la toma de decisiones, la curiosidad para tener nuevas visiones, así como el reconocimiento y cursos que promuevan experiencias de trabajo creativo (Corbalán; Martínez y otros,2003).

- b) Frente a la variable de inteligencias múltiples se presentan la media de cada una de ellas así: inteligencia lingüística con 55,48; inteligencia viso espacial con 59,88; inteligencia musical con 50,36; inteligencia intrapersonal con 62,14 e inteligencia naturalista con 57,62. En las tres inteligencias restantes la media obtenida equivale a un nivel medio alto: en inteligencia lógico matemática con 73, 93; la inteligencia cinético corporal con 70, 95 y la inteligencia interpersonal con 64,17.

Siguiendo el concepto de Gadner (1983) respecto a que cada inteligencia implica habilidades necesarias para resolver problemas o para elaborar productos que son de importancia en una cultura se señala que los aprendices de electrónica y mecánica sobresalen más en unas habilidades que en otras lo que evidencia puntuaciones más altas en unas inteligencias.

En este sentido el interés de Gadner (2005) de centrar su trabajo en la aplicabilidad de las inteligencias múltiples en el campo educativo dándole gran importancia a los esfuerzos que se pueden realizar en los años pre-universitarios y que él considera un reto, se constituirán para esta investigación en una continuación de ese reto para la población objeto de estudio en formación profesional.

Los resultados igualmente se constituyen en un aporte para la comprensión y dinámica de las inteligencias múltiples en población de jóvenes en formación profesional dado que no son muchos los estudios al respecto y si resultan valiosos los resultados como punto de partida y apoyo para la formación en diferentes áreas del conocimiento que valiéndose de las habilidades propias de cada inteligencia pueden ser un aporte de interés para programas en los que se buscan formar personas competentes en diversas áreas del conocimiento.

c) En la variable estrategias de aprendizaje se alcanzaron en las cuatro escalas un nivel medio que se describe así: Escala I con una media de 52,17 que equivale a una PD entre 50 y 58; Escala II con una media de 118,81 que equivale a una PD entre 98 y 120; Escala III con una media de 52,45 que equivale a una PD entre 46 y 57 y Escala IV con una media de 101,79 que equivale a una PD entre 92 y 113.

El nivel adquirido en esta valoración diagnostica del grupo se constituye en un punto de análisis para la intervención en el nivel de formación profesional que requiere enfocar esfuerzos a nivel correctivo y optimizador, pues Serra y Bonet (2003) citados por Kohler Herrera (2013) afirman que “el evidente salto cualitativo de la secundaria a la universidad exige la disposición de ciertas habilidades para afrontar con éxito esta nueva etapa educativa”.

Así mismo siguiendo a Monereo (1990), son las estrategias de aprendizaje como actividades mentales las que permiten no solo asimilar la información que procede del exterior, sino también transformarla, categorizarla, almacenarla y recuperarla para emitir una respuesta y todo este proceso es clave en los procesos de aprendizaje que en ocasiones se deja de lado y no hay mayor profundización en los diferentes niveles de educación pero que en los resultados obtenidos por los estudiantes tiene un impacto.

De modo que el reto para esta población está en adentrarse en el conocimiento de las estrategias de aprendizaje, corregir si fuera necesario y plantearse ejercicios que les permitan afianzar su uso y posteriormente la automatización, pues en este nivel de formación deberá entenderse más que nunca que no solo se estudia para aprobar una asignatura sino para aprender un área que el mismo sujeto decidió aprender y que tendrá un gran impacto en su proyecto de vida.

Por tanto el uso de las estrategias siempre favorecerá la adquisición de la información que reciben nuestros sentidos, que procesa, codifica y almacena nuestro cerebro y que finalmente emite una respuesta y que según Arias, Llera y Martín (2001) es la función de las estrategia de aprendizaje.

d). En la variable rendimiento académico los resultados obtenidos con una media equivalente a 1, 6 en una escala de 1 a 5 evidencian un nivel bajo de rendimiento académico de los estudiantes de acuerdo a los resultados obtenidos a la fecha. Al respecto se requiere de un análisis de los resultados y la definición de acciones a seguir, así como de análisis de lo que Touron (1989) denomino predictores del rendimiento académico.

6.1.2. Sobre los resultados correlacionales

a) La relación entre creatividad y rendimiento académico de acuerdo a la correlación de Pearson arroja un valor $P = ,199$ indicando que no hay correlación entre las variables para este grupo, y ello coincide con estudios como los de Lara Coral, Álvarez Mejía y Yepes Ocampo (2011), en población universitaria en una región de Colombia e igualmente coincide con otros autores (Behroozi, 1997; Edwards, 1965; Mayhon, 1966; Nori, 2002; Tanpraphat, 1976) que han mostrado que la creatividad no está relacionada con el logro académico.

Con lo anterior no es posible hacer generalizaciones sobre la no correlación de estas variables dado que como lo afirman Naderi, Abdullah, Aizan, Sharir y Kumar (2010) existe una disparidad de resultados en los estudios que van desde correlaciones altas hasta ausencia de correlación como es el caso de la presente investigación.

b) En los resultados de la relación entre inteligencias múltiples y rendimiento académico se evidencia (ver tabla 6) que no existe correlación entre el rendimiento y las inteligencias lógico matemático, viso-espacial, cinético-corporal, musical, intrapersonal y naturalista. Solo se evidencia correlación negativa e indirecta con la inteligencia lingüística y una correlación directa o positiva con la inteligencia interpersonal.

Los resultados obtenidos serán referente para el análisis de las correlaciones entre estas dos variables en población universitaria o de formación profesional, dada la escases de estudios al respecto y se anota que los resultados coinciden con los obtenidos en población de secundaria en estudios como los realizados por Morales Rama (2013); Diez Garzón (2014) y Rosa (2014) que igualmente no encontraron relaciones significativas entre las inteligencias y el rendimiento académico, anotando que para los tres estudios se destaca la correlación entre la inteligencia lingüística y el rendimiento, situación que también fue evidenciado en la presente investigación, aunque en este caso en sentido inverso. En este sentido, un estudio de Míguez et al. (2007) encontró que la competencia lingüística de los alumnos que cursaban materias afines a la ingeniería, era baja, especialmente en comprensión lectora y en expresión escrita y alta en las áreas específicas de conocimiento que cursan, que potencian otro tipo de conocimientos y lenguajes, a través de los cuales se les evalúa al final del curso.

c) Finalmente se señala que para el caso de la relación estrategias de aprendizaje con rendimiento académico la correlación es inexiste como en el caso de las anteriores variables. En este punto los resultados difieren de estudios como los realizados por Kohler Herrera (2013) en población universitaria y Diez-García (2013) en población de secundaria en los que si se hallaron correlaciones significativas.

Al respecto se retoman los planteamientos de Martínez y Galant (2000) en estudios con población universitaria sobre dicha relación al plantear que a mayor rendimiento en las asignaturas hay mayor empleo de las estrategias y esto para el caso de la investigación no fue posible confirmarlo dado los bajos resultados académicos obtenidos por el grupo.

6.2. Conclusiones

Los niveles de creatividad encontrados en los aprendices de electrónica y mecánica al aplicar la prueba CREA son de nivel medio indicando la capacidad creativa y potencial de estos jóvenes frente a los retos propuestos en los que la observación, la atención a los detalles y la capacidad de generar preguntas jugaron un papel determinante en los resultados.

El nivel promedio del grupo es equivalente a nivel medio destacándose el puntaje en la inteligencia lógico matemática seguido de la inteligencia corporal cinestésica y la interpersonal. Se considera que el nivel obtenido por los aprendices evidencia habilidades potenciales que se constituyen como puntos de apoyo para la formación que adelantan y que concluirá en el aporte profesional que ellos harán en un futuro a un contexto desde los conocimientos adqui-

ridos y las habilidades propias de cada inteligencia en la que es claro que por el área de formación profesional que cursan, requerirán más de unas habilidades que de otras.

Los resultados de la aplicación del Test ACRA indican que, en general, el grupo de aprendices tiene un nivel medio de procesamiento con el que se enfrenta a las tareas del aprendizaje y ello infiere un conocimiento preliminar de las estrategias así como medianamente un uso de ellas en los años de formación académica anteriores.

Respecto a las conclusiones sobre la relación entre las variables creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico, se anota que la hipótesis planteada frente a la existencia de una relación significativa y positiva entre creatividad, inteligencias múltiples y estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico no se cumplió totalmente ya que los resultados estadísticos evidencian que no existe correlación entre todas estas variables.

Frente a lo anterior queda abierta la posibilidad de análisis en el sentido en que los resultados de la variable de rendimiento académico evidenciaron un nivel muy bajo aun presentando los aprendices capacidad creativa, un nivel medio de habilidades de las inteligencias múltiples y además un nivel medio en uso, manejo y/o conocimiento de las estrategias de aprendizaje.

Finalmente, la propuesta de intervención planteada es una apuesta de aportar desde la neuropsicología aplicada a la educación de jóvenes en formación profesional y que desde la perspectiva de los acuerdos establecidos en la conferencia mundial para la educación superior del siglo XXI en su artículo 9 se plantea la necesidad de métodos educativos innovadores tales como el pensamiento crítico y la creatividad en un mundo que exige cambios y un nuevo modelo de enseñanza superior, que debe estar centrado en el estudiante y propiciar más allá del mero dominio cognitivo la adquisición de conocimientos más prácticos, competencias para la comunicación, el análisis, la reflexión y el trabajo en equipo, en los que la creatividad pone el reto de combinar el saber teórico práctico con la ciencia y la tecnología.

Limitaciones

En el desarrollo de este estudio la limitante fue encontrar resultados académicos tan bajos en los aprendices en el momento de tomar las valoraciones académicas del rendimiento que muy seguramente pueden estar condicionadas por el momento en que se toma el referente de rendimiento ya que es al inicio de la formación y se parte de los conocimientos previos que traen de procesos académicos anteriores y en algunos casos los jóvenes han dejado varios años sin estudiar y ello de alguna forma pudo incidir en los resultados.

Habría que analizar si después de avanzar en la formación profesional, es decir en la mitad del periodo total de formación y con una intervención como la propuesta en este trabajo fin de Master varían los resultados correlacionales.

Otra limitación resultante fue la de no encontrar estudios referentes con población de jóvenes en formación profesional que permitieran validar a plenitud los hallazgos.

Prospectiva

Con este trabajo se abre la posibilidad de aportar desde la neuropsicología aplicada a la educación no solo en niveles de infantil, primaria y secundaria, sino también en formación profesional dado que los planteamientos de la neuropsicología y el trabajo concreto de esta en las aulas aún no se dan en el contexto Colombiano con el rigor, la calidad, la frecuencia y pertinencia que debería existir en la formación y por ello muchos jóvenes que hoy están en instituciones de educación superior no vivenciaron una educación fundamentada en reconocer como se aprende, que pasa en nuestro cerebro mientras se aprende, como registramos, almacenamos, codificamos y recuperamos la información que ingresa al cerebro y más aún participaron de que la inteligencia era única y quizás se dejaron de lado el análisis de las habilidades propias de cada inteligencias con las que los estudiantes pueden destacarse y aportar a la construcción del conocimiento y a la cultura en sí misma.

7. **Bibliografía**

- Amabile, T. M., & Pillemer, J. (2012). Perspectives on the social psychology of creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 46(1), 3-15.
- Arias, María del Rosario Martínez, Llera, J. A. B., & Martín, M. P. F. (2001). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Revista Española De Pedagogía*, 59(219), 229-250.
- Barbosa, C. P., Gutiérrez, R. M. L., & Rondón, A. K. P. (2008). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Duazary*, 5(2)
- Baron, R. M. (2006). The bar-on model of emotional-social intelligence (ESI). *Psicothema*, 18(1), 13-25.
- Beltrán Llera, J. A. (2003). Estrategias de aprendizaje. 55-73.
- Boccia, M., Piccardi, L., Palermo, L., Nori, R., & Palmiero, M. (2015). Where do bright ideas occur in our brain? meta-analytic evidence from neuroimaging studies of domain-specific creativity. *Frontiers in Psychology*, 6:1195 doi: 10.3889/fpsyg.
- Calle Márquez, M G; Velásquez Burgos, B M; Remolina de Cleves, N; (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, (11) 329-347. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39617332014>
- Chávez-Eakle, R. A., Graff-Guerrero, A., García-Reyna, J., Vaugier, V., & Cruz-Fuentes, C. (2007). Cerebral blood flow associated with creative performance: A comparative study. *Neuroimage*, 38(3), 519-528.
- Civarolo, M. M., Amblard de Elía, S., & Cartechini, S. (2000). *Bleichmar, Gardner y Piaget : Apreciaciones sobre la inteligencia Eduvim* - Editorial Universitaria Villa María. Retrieved from <http://bbibliograficas.ucc.edu.co:2063/lib/ucooperativasp/reader.action?docID=10536240&ppg=12>
- Coll, C. (1988). Significado y sentido en el aprendizaje escolar. Reflexiones en torno al concepto de aprendizaje significativo. *Infancia y Aprendizaje*, 11(41), 131-142.

Coral, A. L., Mejía, M. L. Á., & Ocampo, J. C. Y. (2011). Creatividad y desempeño académico de estudiantes universitarios--licenciaturas universidad de caldas--. *Revista Latinoamericana De Estudios Educativos (1900-9895)*, 7(2)

De Sánchez, M. A. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. *Revista Electrónica De Investigación Educativa*, 4(1)

Díez-García, M. J. (2014). Relación entre las estrategias de aprendizaje y las inteligencias múltiples y su influencia en el rendimiento académico.

Edel, R. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2). <http://www.ice.deusto.es/rinace/reice/vol1n2/Edel>

Ferrández, G., C. (2005). *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: Un estudio desde el modelo de las inteligencias múltiples* Ministerio de Educación.

Ferrando, M., Prieto, M., Ferrández, C., & Sánchez, C. (2005). Inteligencia y creatividad. *Revista Electrónica De Investigación Psicoeducativa*, 7(3), 21-50.

Ferrando, M., Ferrández, C., Bermejo, M. R., Sánchez, C., Parra, J., & Prieto, M. D. (2007). Estructura interna y baremación del test de pensamiento creativo de Torrance. *Psicothema*, 19(3), 489-496.

Francisco-Rosa, E. (2014). Relación entre creatividad, inteligencias múltiples y rendimiento académico.

Garaigordobil, M., & Pérez, J. (2005). Escala de personalidad creadora: Estudio psicométrico exploratorio. *Estudios De Psicología*, 26(3), 345-364.

Gardner, H. (1993). Inteligencias múltiples. *La Teoría En La Práctica*,

Gardner, H. (1994). *Estructuras de la mente*

Gardner, H. (2005). Inteligencias múltiples. *Revista De Psicología y Educación*, 1(1), 27-34.

Gardner, H. (2006). *Multiple intelligences: New horizons* Basic books.

Goleman, D. (2001). An EI-based theory of performance. *The Emotionally Intelligent Workplace: How to Select for, Measure, and Improve Emotional Intelligence in Individuals, Groups, and Organizations*, 1, 27-44.

Gutierrez-Braojos, C., Salmeron-Vilchez, P., Martin-Romera, A., & Salmerón Pérez, H. (2013). Direct and indirect effects between thinking styles, metacognitive strategies and creativity in college students. *Anales De Psicología / Annals Of Psychology*, 29(1), 159-170. doi: <http://dx.doi.org/10.6018/analesps.29.1.124651>

Huidobro Salas, T. (2000). *Una definición de la creatividad a través del estudio de 24 autores seleccionados* Retrieved from <http://eprints.ucm.es/4571/1/T25705.pdf?iframe=true&width=90%&height=90%>

Kohler Herrera, J. L. (2013). Rendimiento académico, habilidades intelectuales y estrategias de aprendizaje en universitarios de lima. *Liberabit*, 19(2)

Madrigal Solano, M. (2007). Inteligencias multiples: Un nuevo paradigma. *Medicina Legal De Costa Rica*, 24(2), 81-98.

Marín Méndez, D. E. Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias, de Juan Ignacio Pozo Y M. del Puy Pérez. *Perfiles Educativos*, 33(131)

Martin Lobo, P. Vergara-Moragues, E. (2016). Procesos e instrumentos de evaluación neuropsicológica educativa. Capítulo 1. Evaluación neuropsicológica en el ámbito escolar, pág. 20. Ministerio de Educación, cultura y deporte.

Martínez, E. B., Harb, S. L., & Torres, M. M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología Desde El Caribe*, (18) Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1436990443?accountid=44394>

Martínez, J. R., & Galán, F. (2000). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios= undergraduate students' learning strategies, motivation and academic performance.

Míguez, M., Crisci, C., Curione, K., Loureiro, S., & Otegui, X. (2007). Herramienta Diagnóstica al Ingreso a Facultad de Ingeniería: motivación, estrategias de aprendizaje y conocimientos disciplinares. *Revista Argentina de Enseñanza de la Ingeniería*, 8(14), 29-37.

Monereo, C. (1990). Las estrategias de aprendizaje en la educación formal: Enseñar a pensar y sobre el pensar. *Infancia y Aprendizaje*, 13(50), 3-25.

Morales-Rama, M. d. C. (2013). Inteligencias múltiples y rendimiento académico en alumnos de 2º de ESO propuesta de un programa de mejora.

Moursund, D. (2006). *El aprendizaje por proyectos utilizando la tecnología de la información y la comunicación*, publicado en:
<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=7&idSubX=184&ida=563&art=1>

Naderi, H., Abdullah, R., Aizan, H. T., Sharir, J., & Kumar, V. (2010). Relationship between creativity and academic achievement: A study of gender differences. *Journal of American Science*, 6(1), 181-190.

Peralta Díaz, S. C., Ramírez Giraldo, A. F., & Castaño Buitrago, H. (2006). Factores resilientes asociados al rendimiento académico en estudiantes pertenecientes a la universidad de sucre (Colombia). *Psicología Desde El Caribe*,

Portellano, J. A. (2000). *Introducción a la neuropsicología* McGraw-Hill España.

Rodríguez-Muñoz, F. (2011). Construcciones de la neurociencia al entendimiento de la creatividad humana. *Arte, Individuo y Sociedad*, 23(2), 45-54.

Ruiz Herrero, J. (2011). Rendimiento académico y ambiente social. *Politica y Sociedad*, 155.

Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96.

Saavedra, M d I A; (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. Revista de Psicología, X(1) 141-150. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26410111>

Serrano-León, M. F. (2013). Propuesta de intervención creativa adaptada a las estrategias de aprendizaje e inteligencias múltiples en educación secundaria.

SUPERIOR, DECLARACION MUNDIAL SOBRE LA EDUCACION, & ACCION, V. Y. (1998). Declaración mundial sobre la educación superior en el siglo XXI: Visión y acción y marco de acción prioritaria para el cambio y el desarrollo de la educación superior.

Tripero, d A. La imagen del cerebro que aprende. Nuevas perspectivas para la Psicología del Desarrollo desde las bases neuronales del aprendizaje y la cognición. Revista de Psicología y Educación. 2008-04-01;3:141.

Vecina Jiménez, M. L. (2006). Creatividad. *Papeles Del Psicólogo*, 27(1)