

#### Artículo de investigación.

**Cómo citar:** Ariza F., A. y López-Fernández, V. (2018). Un estudio neuropsicológico basado en las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en formación profesional. *Revista Praxis Pedagógica* 18(23), 103-129. doi:10.26620/uniminuto.praxis.18.23.2018.103-129

**Editorial:** Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO

**Recibido:** 11 de noviembre de 2017

**Aceptado:** 4 de abril de 2018

**Publicado:** 28 de septiembre de 2018

**Conflicto de intereses:** los autores han declarado que no existen intereses en competencia.

# Un estudio neuropsicológico basado en las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en formación profesional

## A Neuropsychological Study Based on Learning Strategies and Academic Performance in Professional Education

## Um estudo neuro-psicológico baseado nas estratégias de aprendizagem e o rendimento acadêmico em formação profissional

Amparo Ariza Fontecha, Verónica López-Fernández

### Resumen

Con el propósito de indagar sobre la relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico en una muestra 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 con el test Acra, en el que se valoran las estrategias de aprendizaje (estrategia de adquisición de la información, codificación de la información, recuperación de la información y apoyo al procesamiento) y se recogió el rendimiento académico en las áreas técnicas relacionadas con las matemáticas en el conjunto de la muestra. Los resultados correlacionales a través de Pearson no muestran correlación significativa entre las dos variables de estudio. Por lo anterior es posible inferir, en conjunto con los resultados descriptivos, que, aunque los jóvenes aprendices tienen algún conocimiento sobre las estrategias de aprendizaje y su uso, no se refleja en el rendimiento académico obtenido. Por esto, se plantea el reto de revisar el cómo los aprendices han empleado las estrategias, corregir si fuera necesario y avanzar en procesos de automatiza-

#### Amparo Ariza Fontecha

ampyriza@gmail.com

Secretaría de Educación de Barrancabermeja, Colombia.

#### Verónica López-Fernández

veronica.lopez@unir.net

Universidad Internacional de La Rioja, España.



ción de las mismas. También se hace necesario seguir estudiando la multiplicidad de factores que inciden en el rendimiento académico.

**Palabras clave:** Adquisición, codificación, recuperación, procesamiento, rendimiento académico, formación profesional.

### Abstract

This study was conducted to inquire into the relationship between learning strategies and academic performance in 42 students of Electronics and Mechanics in professional education. It was a quantitative study, with a descriptive and correlational design. All the participants were administered the acra test, which assesses learning strategies (information acquisition, recovery and support to processing strategies). The authors also gathered data on the sample's academic performance in technical subject matters related to mathematics. The results of Pearson's correlational coefficient do not show a significant correlation between the two variables. From this finding, as well as the descriptive results, it can be concluded that, although young learners have some knowledge on learning strategies and their use, such knowledge is not reflected on their academic performance. Therefore, the authors posit the challenge of studying how learners have used the strategies, correcting when necessary, and advancing in their automatization.

**Keywords:** Acquisition, coding, recovery, processing, academic performance, professional education.

### Resumo

Com o propósito de indagar sobre a relação entre as estratégias de aprendizagem e o rendimento acadêmico em uma amostra de 42 aprendizes de eletrônica e mecânica no nível de formação profissional, desenvolveu-se o presente estudo de corte quantitativo com desenho descritivo e correlacional. Avaliou-se ao conjunto da amostra com o teste Acra, no que se valorizam as estratégias de aprendizagem (estratégia de aquisição da informação, codificação da informação, recuperação da informação e apoio ao processamento) e se recolheu o rendimento acadêmico nas áreas técnicas relacionadas com as matemáticas no conjunto da amostra. Os resultados correlacionais através de Pearson não mostram correlação significativa entre as duas variáveis de estudo. Pelo anterior é possível inferir, em conjunto com os resultados descritivos, que, embora os jovens aprendizes têm algum conhecimento sobre as estratégias de aprendizagem e seu uso, não se reflete no rendimento acadêmico obtido. Por isto, se propõe o desafio de revisar o como os aprendizes empregaram as estratégias, corrigir se fosse necessário e avançar em processos de automação das mesmas. Também se faz necessário seguir estudando a multiplicidade de fatores que incidem no rendimento acadêmico.

**Palavras-chave:** Aquisição, codificação, recuperação, processamento, rendimento acadêmico, formação profissional.

---

## 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), por 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 académicos 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 transmitir los conocimientos de manera monológica y en una sola dirección, en las que 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), en las que se evidencia una baja comprensión, ya que asumen los contenidos bajo la repetición sin elaboración de lo que aprenden y sin profundizar y consultar otras fuentes; ello se refleja en dificultades para argumentar y elaborar nuevas comprensiones. c) Para Roces, González y Touron (1997), influye también la falta de expectativa de éxito que acompaña un menor uso de estrategias cognitivas. d) Y según Touron (1985) 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 qué tanto se sabe o no, teniendo como única referencia visible el rendimiento académico del estudiante

o aprendiz, y en ocasiones se señalan de modo categórico los que son buenos y los que no lo son y pareciera que con ello se diera un efecto 'Pígmalión', para algunos positivo y para otros negativo, según la consideración asumida por el educador respecto de cada individuo.

Teniendo en cuenta 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. Esto, porque 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, así como qué estrategias de apoyo emplean los aprendices frente al cúmulo de conocimiento al que se enfrentan y requieren procesar en sus cerebros a través de múltiples conexiones neuronales.

En ese sentido, se implementó un estudio no experimental descriptivo y correlacional en el que participaron 42 aprendices de formación profesional de las áreas de Electrónica y Mecánica Industrial a quienes se les aplicó el test Acra (Román y Gallego, 1994), test de estrategias de adquisición, codificación, recuperación y apoyo.

Con base a lo comentado, este estudio cuenta con tres objetivos fundamentales: conocer el nivel obtenido por el grupo en cada una de las cuatro estrategias de aprendizaje; recabar el rendimiento académico del conjunto de la muestra y, por último, analizar si existe correlación entre las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico.

## Antecedentes prácticos o estado de la cuestión

Kohler Herrera (2013), al realizar un estudio de relación de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en población universitaria, parte de entender el concepto de estrategias de aprendizaje como un proceso que es intencional, que exige unas operaciones mentales que se ejecutan con cierta secuencia para organizar la información entrante de modo que el individuo logre aprender y pueda planificar, estructurar, ejecutar y autoevaluar su propio aprendizaje. Al realizar el estudio, el autor 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, retomando a los autores Pintrich y de Groot (1990), que a mayor valor obtenido en las asignaturas hay mayor disposición para emplear las estrategias de aprendizaje, así como se esperaría que a mayor empleo de las estrategias los resultados académicos fueran significativos. Con resultados similares, pero en población de secundaria, Díez-García (2014) también halla correlación positiva entre el rendimiento académico y las estrategias de codificación de la información de la prueba Acra.

Contrariamente a esto, Quispilaya Mena (2010), en un estudio con jóvenes de cuarto grado de secundaria respecto a la relación de estrategias de aprendizaje con el rendimiento académico, encontró que aunque los jóvenes tenían niveles medios de rendimiento académico en geometría (área de las matemáticas) los niveles obtenidos en las cuatro escalas de la prueba Acra eran bajos; por tanto, en el estudio no se estableció correlación estadísticamente significativa entre las variables rendimiento académico y estrategias de aprendizaje.

## Referentes conceptuales o marco teórico

### 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, Zapata-Ros (2015) se refiere al aprendizaje como aquel proceso o conjunto de procesos que permiten la acción de adquirir o modificar ideas, habilidades, destrezas, conductas o valores como el estudio, el aprendizaje, la experiencia, el razonamiento o la observación.

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

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, que por sí solas pueden ser netamente instrumentales y no necesariamente garantizar el aprendizaje.

Cuando se habla de procesos del pensamiento, Beltrán (2003) se refiere a unas macroactividades que implican operaciones mentales para aprender, tales como 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 ponerse 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 permitirán, 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, de acuerdo con Beltrán (2003), tienen un carácter intencional que requiere 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 en el que el profesor es un guía que coadyuda y facilita la construcción del conocimiento y el desarrollo de habilidades metacognitivas del estudiante.

En la perspectiva de las estrategias como un plan de acción, Esteban Albert y Zapata-Ros (2016) refieren que dicho plan se hace en función de una tarea que requiere una actividad cognitiva y que llevará al aprendizaje, no siendo esta una tarea instrumental de seguir simplemente unos pasos, sino que se requiere de la existencia de habilidades y destrezas que debe tener el sujeto. Para estos autores el concepto de estrategias se ha incorporado en la psicología del aprendizaje para subrayar que los procedimientos son una parte relevante en términos de resultados del proceso de aprendizaje.

Para Arias, Llera y Martín (2001) la función de las estrategias de aprendizaje debe centrarse en facilitar la adquisición del aprendizaje a través de los sentidos y que se recibe el sistema

cognitivo. De ello se deriva la puesta en marcha de los sistemas involucrados en cómo ingresa la información, cómo se almacena, cómo se organiza y clasifica y, finalmente, cuando el sujeto la requiere, cómo 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 tienen un gran impacto en el rendimiento académico, en el que se marcan diferencias por la utilización de dichas estrategias de aprendizaje aun teniendo entre dos sujetos el mismo potencial intelectual, las mismas instrucciones y una motivación similar (Beltrán, 2003).

Por lo tanto, se requiere en pro de la orientación educativa y la mejora en el rendimiento académico de los alumnos que se identifiquen 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.

## **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 magnetoencefalografía, 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 que sea su edad, el sexo y el bagaje cultural.

Esta capacidad se da gracias a la plasticidad cerebral que entienden Calle, Remolina y Velázquez (2009) como aquella capacidad del cerebro para modificarse respondiendo al entorno y

que puede modificar las conexiones neuronales, producir nuevas neuronas.

Martín Lobo y Rodríguez Fernández (2015), retomando a Luria (1973, 1980) respecto de la intervención neuropsicológica en los procesos de aprendizaje, señalan que existen tres bloques fundamentales que dan cuenta del funcionamiento del cerebro. El primero está relacionado con la activación óptima de la corteza cerebral donde se involucra la formación reticular ascendente y descendente y las conexiones con el córtex frontal, que resultan claves para la atención y la concentración. En el segundo bloque se involucran los sentidos y los lóbulos correspondientes para realizar procesos auditivos, táctiles y visuales frente a la recepción y procesamiento de la información. Y el tercer bloque se enfocaría en la programación y el control, cuya responsabilidad estaría en los lóbulos frontales.

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 transmisión 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, siguiendo a 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 otra parte, Le Doux (1996) y 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 y 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 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 angular y los cuerpos mamilares (Martín Lobo, 2015).

Entre otras regiones que se constituyen como base neuropsicológica del aprendizaje también está la corteza prefrontal que, en palabras de Portellano (2000), es la gran 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.

Según Estupiñán *et al.* (2016), la neurociencia cognitiva ha venido reconociendo las relaciones del cerebro y la inteligencia emocional en el aporte a la comprensión de la pedagogía en la medida en que se reconoce el sustrato neural del aprendizaje y de otras funciones que se estimulan en los estudiantes. Estos autores le otorgan al cerebro el desarrollo de las habilidades cognitivas, emocionales, sociales, morales, físicas y espirituales que nos llevan a la comprensión de un ser biopsicosocial.

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 y Velázquez (2009) al señalar el ambiente y las estrategias pedagógicas que se implementan para hacer efectivo el aprendizaje.

## **Aproximación conceptual sobre el 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 de una o varias asignaturas y, de acuerdo

con 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 como 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 & 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 los estudios de 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. Redel Navarro (2003) considera que el rendimiento académico es susceptible de asignarle valores cuantitativos y cualitativos, como variables que proporcionan 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.

Según un estudio sobre la autopercepción y los estilos de aprendizaje como factores asociados al rendimiento académico de estudiantes universitarios se señaló que en el entorno académico los estudiantes asumen actitudes y comportamientos frente a esos nuevos retos para el aprendizaje en los que van adaptándose de acuerdo a los resultados en términos académicos. Al parecer, es una experiencia de adaptación en la que van a influir los estilos de aprendizaje y el autoconcepto (Bolívar López y Rojas Velázquez, 2016).

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 qué tanto maneja y se

ha apropiado el aprendizaje 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).

## **Marco metodológico (materiales y métodos)**

### **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). De acuerdo con el análisis de estos datos se alcanzó una deserción del 28% y 17% respectivamente y se planteó la necesidad de valorar desde una perspectiva neuropsicológica la relación existente entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico de los aprendices de formación profesional con miras a identificar el uso de las estrategias de aprendizaje por parte de estos y la relación que se establece con el rendimiento académico obtenido.

Con este propósito se indagará sobre la siguiente pregunta: ¿existe relación entre las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico de los aprendices de formación profesional pertenecientes a las redes de Electrónica y Mecánica Industrial?

### **Hipótesis**

Se plantea para el presente estudio la siguiente hipótesis:

Existe una relación estadísticamente significativa y positiva entre estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico.

### **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 cincuenta 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, en el nororiente de Colombia. Actualmente cuenta con una población de 1.341 aprendices de nivel tecnólogo 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 tablas 1 y 2) referentes a datos de edad y género y datos generados en estadística descriptiva sobre la muestra (ver tabla 3).

**Tabla 1.** Datos descriptivos de edad 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

**Fuente:** elaboración propia.

**Tabla 2.** Datos descriptivos de género en porcentajes

GÉNERO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1	35	83,3
2	7	16,7

**Fuente:** elaboración propia.

La tabla 2 presenta los géneros organizados en frecuencia y porcentaje; el número 1 es ubicado arbitrariamente para género masculino y el 2 para género femenino.

**Tabla 3.** 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

**Fuente:** elaboración propia.

## 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 caracteriza porque no hay tratamiento o experimento y tampoco hay manipulación de variable independiente.

Los métodos que se utilizarán y que hacen parte del diseño no experimental son el método descriptivo y el correlacional. El primero 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 se usará el método correlacional ya que la investigación tiene como propósito analizar las relaciones entre las variables estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico de los aprendices, anotando que la correlación no implica causación.

## VARIABLES MEDIDAS E INSTRUMENTOS APLICADOS

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

### a). 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 el nivel de procesamiento con el que 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 corresponden a la escala I, que identifica las estrategias de cómo el sujeto adquiere la información necesaria para el estudio destacando estrategias atencionales y 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 de 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; el de la casilla C, por 3, y el número de x de la casilla D por 4. Posteriormente se suman los resultados de cada casilla y se obtiene una puntuación directa de cada escala que se relaciona con el baremo 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. 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. 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. 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. Nivel bajo, con percentiles del 1 al 25 o PD del 60 al 91.

La fiabilidad de la prueba ha sido demostrada en muchos estudios. Por ejemplo, recientemente, un estudio de González Córdova (2016) situó la fiabilidad por consistencia interna a través del índice Alfa de Cronbach y la fórmula de Spearman-Brown, en valores para cada subescala: adquisición, codificación, recuperación de la información y apoyo al procesamiento, desde 0,71 hasta 0,92.

#### b). 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 de los resultados obtenidos por los aprendices en el momento de formación en el que se encuentran. 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 al 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.

## Procedimiento

Para la aplicación de las pruebas se llevaron 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 en los que se intervendría.
- Reunión con los instructores directores de grupo para informarles sobre la prueba que se aplicaría y acordar los horarios de aplicación.
- Para la aplicación de las pruebas Acra, se empleó una hora incluido el tiempo de explicación de la prueba, que no superó los cinco minutos.
- En la segunda reunión con los instructores directores de grupo fue proporcionada la valoración del rendimiento académico de los aprendices.

## Análisis de datos

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

## Resultados

A continuación, se presentan los resultados de las dos variables de estudio. La primera hace referencia a los resultados de la prueba Acra; la a segunda, a los reportes suministrados por los

instructores directores de grupo frente al rendimiento académico de los aprendices y posteriormente los resultados correlacionales (derivados al aplicar el estadístico de correlación de Pearson) entre las dos variables.

**Tabla 4.** Datos descriptivos de la variable estrategias de aprendizaje

VARIABLE/ VALORES DE ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA	I. ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN	II. ESTRATEGIA DE CODIFICACIÓN	III. ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN	IV. ESTRATEGIA DE APOYO
Nº de participantes	42,0	42,0	42,0	42,0
Media	52,2	118,8	52,5	101,8
Desviación estándar	8,0	19,7	7,6	18,5
Valor mínimo	35,0	76,0	39,0	25,0
Valor máximo	68,0	161,0	68,0	131,0

**Fuente:** elaboración propia.

En cuanto a los datos del rendimiento académico de los 42 aprendices, se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 5).

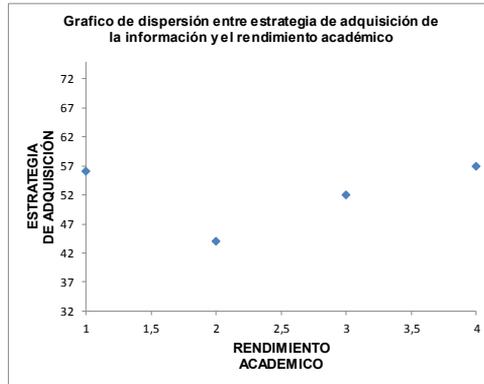
**Tabla 5.** Datos descriptivos de las variables rendimiento académico

VARIABLE	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR	V. MÍNIMO	V. MÁXIMO
Rendimiento académico	1,631	1,016	1,000	4,000

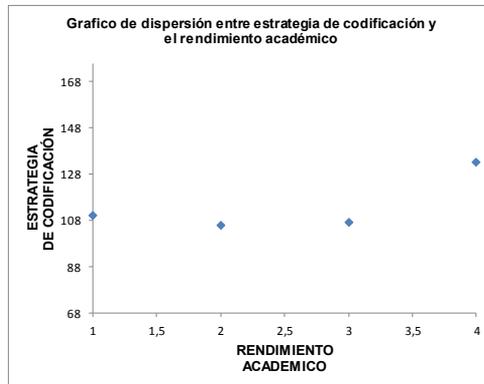
**Fuente:** elaboración propia.

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 1, 2, 3 y 4).

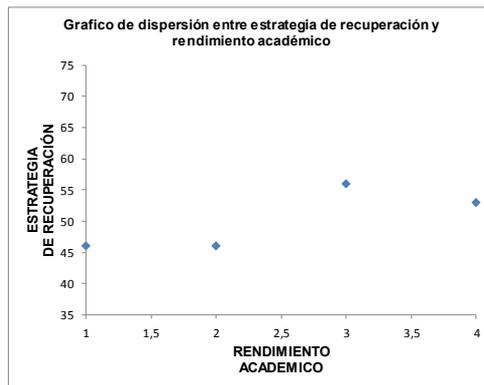
**Figura 1.** Dipsersación escala 1 y RA



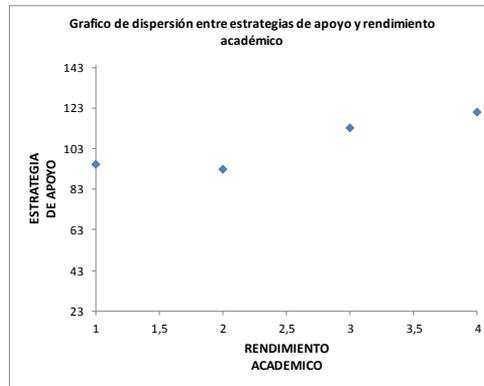
**Figura 2.** Dipsersación escala 2 y RA



**Figura 3.** Dipsersación escala 3 y RA



**Figura 4.** Dipersación escala 4 y RA



**Fuente:** elaboración propia.

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 6).

**Tabla 6.** Correlación de las variables estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

VARIABLES	ESTRATEGIA DE ADQUISICIÓN	ESTRATEGIA DE CODIFICACIÓN	ESTRATEGIA DE RECUPERACIÓN	ESTRATEGIA DE APOYO
Rendimiento académico	-,145	-,154	-,100	-,110
N	42,000	42,000	42,000	42,000
P	,358	,331	,527	,486

**Fuente:** elaboración propia.

## Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos por el grupo de 42 aprendices frente a la variable estrategias de aprendizaje, se evidencia

que en la escala I el valor mínimo es 35, el máximo de 68 y tiene una desviación estándar de 8,0. Para la escala II, el valor mínimo es 76, el máximo es de 161 y con desviación estándar de 19,7. Para la escala III, el valor mínimo es 39, el máximo es 68 y una desviación estándar de 7,6. Y para la escala IV el valor mínimo es 25 y el máximo 131, con una desviación estándar de 18,5.

Así mismo, se señala que en la variable estrategias de aprendizaje se alcanzó en las cuatro escalas un nivel medio que se describe así: escala I, con una media de 52,2, que equivale a una PD entre 50 y 58; escala II, con una media de 118,8, que equivale a una PD entre 98 y 120; escala III, con una media de 52,5, que equivale a una PD entre 46 y 57, y escala IV, con una media de 101,8, que equivale a una PD entre 92 y 113.

El nivel adquirido en esta valoración diagnóstica 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. En efecto, 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» (p. 283).

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 dejan 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 estrategias de aprendizaje.

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

Los resultados estadísticos obtenidos en el presente estudio, respecto de la media de la variable, en una escala de 1 a 5, evidencian un nivel bajo de rendimiento académico de los aprendices. Al respecto se requiere de un análisis de los resultados y la definición de acciones para seguir, así como de análisis de lo que Touron (1985) denominó predictores del rendimiento académico.

En cuanto a la relación entre ambas variables, los resultados muestran una inexistente correlación entre las estrategias de aprendizaje y rendimiento académico. En este sentido, los resultados difieren de estudios como los realizados por Kohler Herrera (2013) en población universitaria y Díez-García (2013) en población de secundaria en los que sí se hallaron correlaciones significativas.

Respecto de los planteamientos de Martínez y Galant (2000) en estudios con población universitaria sobre dicha relación en el sentido de que a mayor rendimiento en las asignaturas hay mayor empleo de las estrategias, el presente estudio señala que no fue posible confirmar este planteamiento dados los bajos resultados académicos obtenidos por el grupo a pesar de presentar un conocimiento y uso de nivel medio en las cuatro escalas de las estrategias de aprendizaje del test Acra.

Así mismo, se señala que se comparte la inexistencia de correlación entre las variables rendimiento académico y estrategias de aprendizaje planteada por Quispilaya Mena (2010) en población de secundaria, aunque los resultados de las variables, al medirlas por separado y confrontarlas con los resultados de las variables del presente estudio, muestran resultados inversos.

Para el estudio de Quispilaya Mena (2010), los jóvenes estudiantes obtuvieron niveles medios de rendimiento académico en geometría y niveles bajos en las cuatro escalas de las estrategias de aprendizaje del test Acra, mientras que para este estudio las estrategias de aprendizaje del mismo test muestran resultados de nivel medio en las estrategias de aprendizaje y es el rendimiento académico en las áreas técnicas relacionadas con las matemáticas el que presenta un nivel bajo en el grupo de aprendices.

## Conclusiones

El test Acra como evaluación diagnóstica es de gran aporte para la intervención psicoeducativa en el ámbito preventivo, correctivo y optimizador y que para el caso que nos ocupa se evidencia en el grupo de los 42 aprendices de Electrónica y Mecánica Industrial un nivel medio en las cuatro escalas, lo que implica que medianamente conocen o hacen uso de dichas estrategias en los procesos de aprendizaje que han antecedido a esta etapa de formación.

Resulta de interés comprender que las estrategias de aprendizaje no son únicamente un conjunto de tácticas instrumentales que emplean los sujetos en el proceso de aprendizaje en el ámbito académico, pues ello sería lo visible, pero, más allá de ello, estas estrategias implican un proceso cognitivo complejo que involucra diversas áreas cerebrales para recepcionar, asimilar, transformar, asociar, estructurar y recuperar todo ese cúmulo de información que el medio le propone al individuo.

Los resultados para todas las escalas sugieren que el trabajo con los aprendices se enfoque en un nivel optimizador, sin que ello descarte la posibilidad de revisar cómo han utilizado los aprendices dichas estrategias, pues a la luz del rendimiento académico obtenido se hace necesaria la reflexión sobre el nivel correctivo de las estrategias, sin que ello sea una condición directa del bajo rendimiento académico, pues el presente estudio no se centró en una relación de causa efecto y tampoco se desconoce la multiplicidad de factores que pueden incidir en el rendimiento académico de la población.

Desde esta perspectiva se pretende que no solo los aprendices conozcan e identifiquen las diferentes estrategias de aprendizaje, sino que se avance en el entrenamiento de cada una de ellas

a tal punto que se llegue a un nivel de automatización frente a su uso y que el aprendiz logre identificar la pertinencia de las estrategias de aprendizaje en función de los contenidos, de los conocimientos previos, de su motivación, del tiempo del que dispone y de la forma de evaluación, todo ello en el marco de su proceso de aprendizaje.

Lo anterior implica que en el nivel de formación profesional en el que se encuentran los aprendices participantes se propongan actividades en las aulas o ambientes de formación que impliquen el uso de mayores recursos cognitivos que suponen niveles de complejidad en términos de procesos cerebrales. Este es, sin duda, un punto fuerte del trabajo, ya que hay pocos estudios que hayan analizado la relación entre dichas variables en formación profesional, junto con haber detectado que dichas estrategias podrían optimizarse en aras de obtener un rendimiento académico mejor si se proporciona *feedback* sobre su uso adecuado.

Frente a lo expuesto se requiere que desde los niveles de formación básica primaria, secundaria y media vocacional se enfatice en el trabajo sobre la importancia de reconocer e implementar los procedimientos y estimular el desarrollo de habilidades del pensamiento que favorecerán el avance hacia tareas metacognitivas como la planificación de las actividades y la evaluación reflexiva sobre los logros y fracasos.

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

De modo que queda abierta la posibilidad de continuar ahondando sobre las dinámicas y factores que se relacionan con el rendimiento académico en diferentes grupos poblacionales, y se propone un gran reto para las instituciones educativas y los maestros frente a la enseñanza y el entrenamiento en las estrategias de aprendizaje con miras a obtener un máximo de rendimiento de los estudiantes en los diferentes niveles educativos y favorecer tareas metacognitivas de gran importancia para niveles de formación superior. Eso sí, superando las limitaciones

que este trabajo tiene: número muestral limitado, ampliación de variables que pueden estar mediando entre las que se han analizado en este estudio, que empleen un diseño que permita un análisis causa-efecto, etc.

## Referencias

- Arias, M., Llera, J., y Martín, M. (2001). Efectos de un programa de entrenamiento en estrategias de aprendizaje. *Revista Española De Pedagogía*, 59(219), 229-250.
- Bolívar, J., y Rojas, F. (2014). Estudio de la autopercepción y los estilos de aprendizaje como factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios. *RED Revista de educación a Distancia*, 44. Recuperado de <http://www.um.es/ead/red/44/bolivar.pdf>
- Calle, M., Velásquez, B., y Remolina, N. (2009). El cerebro que aprende. *Tabula Rasa*, (11), 329-347. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=39617332014>
- 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.
- Díez-García, M. (2014). Relación entre las estrategias de aprendizaje y las inteligencias múltiples y su influencia en el rendimiento académico (Tesis de maestría). Universidad Internacional de La Rioja, España.
- Esteban-Albert, M., y Zapata-Ros, M. (2016). Estrategias de aprendizaje y eLearning. Un apunte para la fundamentación del diseño educativo en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista De Educación a Distancia*, 0(50). Recuperado de <http://revistas.um.es/red/article/view/271261/198501>
- Estupiñán, J., et al. (2016). Neurociencia cognitiva e inteligencia emocional. La gestión pedagógica en el contexto de la formación profesional. *Revista didáctica y educación*, 7(4). Recuperado de <http://www.runachayecuador.com/refcale/index.php/didascalía/article/view/1511/857>
- Kohler, J. (2013). Rendimiento académico, habilidades intelectuales y estrategias de aprendizaje en universitarios de lima. *Liberabit*, 19(2).

- Marín, D. (2011). Psicología del aprendizaje universitario. La formación en competencias, de Juan Ignacio Pozo y M. del Puy Pérez. *Perfiles Educativos*, 33(131).
- Martín, P., y Rodríguez, E. (2016). Procesos y programas de neuropsicológica educativa. Recuperado de <https://sede.educacion.gob.es/publiventa/d/20611/19/00>
- Martínez, E., Harb, S., y Torres, M. (2006). Funciones ejecutivas en estudiantes universitarios que presentan bajo y alto rendimiento académico. *Psicología desde el Caribe*, (18). Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1436990443?accountid=44394>
- Martínez, J., y Galán, F. (2000). Estrategias de aprendizaje, motivación y rendimiento académico en alumnos universitarios. Undergraduate students' learning strategies, motivation and academic performance. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 11(19), 33-50. Recuperado de <http://e-spacio.uned.es/fez/view/bibliuned:revistaREOP-2000-11-19-5730>
- 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.
- Peralta, S., Ramírez, A., y Castaño, H. (2006). Factores resilientes asociados al rendimiento académico en estudiantes pertenecientes a la universidad de Sucre (Colombia). *Psicología desde el Caribe*, (17). Recuperado de <https://search.proquest.com/openview/b1cc96b4817eede132a5023c68bab525/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2027439>
- Portellano, J. (2000). *Introducción a la neuropsicología*. Madrid: McGraw-Hill.
- Quispilaya, J. (2010). *Estrategias de aprendizaje Acra y rendimiento académico en geometría plana en los estudiantes de nivel de secundaria en una I.E. de Ventanilla* (tesis de maestría). Universidad San Ignacio de Loyola, Perú. Recuperada de [http://repositorio.usil.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/2010\\_Quispilaya\\_Estrategias-de-aprendizaje-ACRA-y-rendimiento-acad%C3%A9mico-en-geometr%C3%ADa-plana-en-los-estudiantes-de-nivel-secundaria-de-una-instituc.pdf](http://repositorio.usil.edu.pe/wp-content/uploads/2014/07/2010_Quispilaya_Estrategias-de-aprendizaje-ACRA-y-rendimiento-acad%C3%A9mico-en-geometr%C3%ADa-plana-en-los-estudiantes-de-nivel-secundaria-de-una-instituc.pdf)
- Roces, C., González, M., y Touron, J. (1997). Expectativas de aprendizaje y de rendimiento de los alumnos universitarios. *Revista de Psicología de la Educación*, 22, 99-123.

- Ruiz, J. (2011). Rendimiento académico y ambiente social. *Política y Sociedad*, 155.
- Saavedra, M. (2001). Aprendizaje basado en el cerebro. *Revista de Psicología*, 10(1), 141-150. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=26410111>
- Touron, J. (1985). La predicción del rendimiento académico: Procedimientos, resultados e implicaciones. *Revista Española de Pedagogía*, 473-495.
- Zapata-Ros, M. (2015). Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y ubicuos. Bases para un nuevo modelo teórico a partir de una nueva visión crítica del colectivismo. *Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 16(1), 73. Recuperado de <http://www.redalyc.org/html/2010/201038761006/>