

Rendimiento académico memorístico en estudiantes de Licenciatura en Medicina

Academic memory performance in Bachelor of Medicine students

MSc. Laura Hernández Chávez
Universidad Autónoma del Estado de
Quintana Roo, México
lauherna@uqroo.edu.mx
ORCID 0000-0001-6265-215X

Fecha de recepción:
16 de noviembre de 2023
Fecha de aprobación:
18 de enero de 2024

Dra.C. Nadosly de la Caridad
de la Yncera Hernández
Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo, México
nadoslyncera@uqroo.edu.mx
ORCID: 0000-0002-0606-3059

Resumen

Se realiza un estudio sobre el rendimiento académico memorístico en estudiantes de Licenciatura en Medicina, sus precisiones teóricas y conceptuales, conllevando a establecer un diagnóstico profundo sobre los estilos de vida de los estudiantes y cómo esto influye en el desarrollo de su memoria y por consiguiente en el rendimiento académico. El objetivo propuesto fue establecer un análisis acerca del desarrollo de tipo, tiempo y frecuencia de ejercicio físico a modo de desencadenar la liberación de proteínas precursoras de mecanismos neuroendocrinos para lograr la eficiencia de la memoria, que se refleje en el desempeño académico del alumno, bajo una investigación aplicada e intervenida.

Palabras claves: medicina, desarrollo memorístico, rendimiento académico.

Abstract

A study is carried out on the academic memory performance in Bachelor of Medicine students, its theoretical and conceptual precisions, leading to establishing a deep diagnosis on the lifestyles of the students and how this influences the development of their memory and consequently on academic performance. The proposed objective then was: to establish an analysis about the development of type, time and frequency of physical exercise in order to trigger the release of precursor proteins of neuroendocrine mechanisms to achieve memory efficiency that is reflected in the student's academic performance. under applied and interventional research.

Keywords: medicine, memory development, academic performance.

1. Introducción

Son varios los autores que han definido a la memoria, Herriot en 1972 la define como la capacidad que tiene la persona para evocar nombres y datos correctamente, pasando un determinado tiempo desde su almacenamiento. Kausler en 1974, presenta el modelo informacional de la memoria, basado en la teoría de la comunicación, estructurándolo en tres partes, registro sensorial, memoria a corto plazo y memoria a largo plazo, Ardila y Morena en 1978 la definen como el registro, conservación y evocación de la información (Mata y García, 2022). Hay dos clases de estímulos sensoriales, los externos e internos perteneciendo al lenguaje y los estímulos cognoscitivos que constan de una serie de programas y planes que regulan y controlan los estímulos auditivos (Memoria Ecoica) y visuales (Memoria Icónica) para dar inicio al almacenamiento de la memoria a corto plazo, que se caracteriza por ser más acústica que visual (Memoria inmediata y a largo plazo en el paradigma de recobro libre en pacientes con síndrome mental orgánico, 1989).

La memoria es un proceso psíquico que permite registrar información, fijarla, restituirla y reconstituirla es reconocida como

un sistema complejo en el que intervienen subprocesos ligados al aprendizaje: pensamiento, imaginación, emociones y sentimientos (García Retana, 2012). La UNESCO en el siglo XXI, explica al aprendizaje como un proceso llevado a cabo a través de cinco pilares de la educación, aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir con los demás, aprender a ser, dentro de las cuales se encuentra, aprender a conocer el cual lo define como «aprender a aprender, ejercitando la atención, la memoria y el pensamiento», desde la infancia iniciando con los padres hasta los maestros en la vida escolar, que debe de ser selectiva en la elección de los datos que aprendemos (Delors, 1996).

A nivel molecular se debe de considerar un recambio de neurotransmisores y receptores, lo cual ha demostrado que el aprendizaje modifica los niveles, la liberación o el recambio de los neurotransmisores y moduladores, atribuyendo el efecto a la liberación repetida de glutamato fortaleciendo las conexiones sinápticas (Barco, Bailey, y Kandel, 2006). Existen múltiples investigaciones donde demuestran que es necesaria la síntesis de proteínas para la efectividad de la memoria a largo plazo dependientes de la expresión del DNA Y RNA mensajero, en este sentido a nivel modular expresadas en diversos núcleos y zonas cerebrales particulares, un ejemplo de este tipo de memoria es el que se lleva a cabo cuando las ratas se someten a choques eléctricos, lo cual depende de la integridad del núcleo caudado (Marins de Andrade, 2010). Hoy por hoy en la comunidad científica, y particularmente Ballesteros (1999), define como memoria al «proceso psicológico que sirve para almacenar información codificada, dicha información puede ser recuperada, unas veces de forma voluntaria y consciente y otras de manera involuntaria», siendo múltiples los investigadores que definen a la memoria de acuerdo con la corriente u objeto de estudio.

Los alumnos de las universidades, específicamente de la Licenciatura en Medicina que requieren de tiempo y un entorno saludable, mental y físico para el rendimiento escolar, conlleva una metodología cognitiva que coadyuve a la retención de memoria cuidando los escenarios que se desarrollan en un aula casa. Por

esta razón, los alumnos de la universidad se enfrentan a múltiples escenarios, lo cual genera un déficit asociado a memoria. Un diagnóstico de Síndrome Mental Orgánico (SMO), como un complejo de signos y síntomas producidos por lesiones orgánicas que afectan al cerebro o meninges localizadas, caracterizadas por trastornos de la ideación, memoria y tensión de la afectividad y personalidad produciendo aberraciones en la conducta, en ocasiones alterando la percepción. Noreña y Vega (2007), mencionan que un daño en el lóbulo frontal puede presentar deficiencias emocionales, cognitivas y comportamentales que incluyen alteraciones de la memoria.

La situación epidemiológica por COVID-19, vivida a nivel mundial ha generado una serie de cambios como el traslado del aula a clases digitales en el ámbito educativo, generando en el alumno falta de atención debido al estrés, problemas familiares, económicos etc. A causa de esta situación, los alumnos universitarios se encuentran en un modo inactivo físicamente, pues deben mantenerse frente al monitor de su computadora o dispositivo digital por todo el tiempo de clases, tareas y estudio; siendo un factor de riesgo para el desarrollo neuroendocrino para lograr un beneficio en la ejecución de la memoria a largo plazo. Así mismo, el alumno puede estar viviendo una situación de estrés al sentirse aislado socialmente incluyendo un aislamiento dentro de un entorno familiar, ocasionado por los horarios y necesidades de concentración que la carrera le demanda, lo cual puede lograr un compromiso en la memoria de corto y largo plazo, teniendo repercusión en su saber conocer de los pilares de la educación que enmarcan el desarrollo educativo actual.

2. Desarrollo

En la carrera profesional del estudiante de la Licenciatura en Medicina es de suma importancia que se desarrolle dentro de sus cinco pilares de la educación. En este sentido, el saber conocer, como pilar básico para la ejecución de la memoria, tal como lo representa la UNESCO, aunado al tipo de actividad física sedentaria que los alumnos por su carga académica llevan frente a la computadora, por

estudio, clases o tareas, el que deban generar condicionantes que actúen a favor de la memoria a largo plazo, exhortando el incremento de mecanismos neuroendocrinos para el mejor resultado académico. Modesto López y colaboradores (2013), mencionan en su artículo «Métodos, procedimientos y estrategias para memorizar: reflexiones necesarias para la actividad de estudio eficiente», una serie de técnicas estandarizadas donde clasifican en tres fases a la comprensión como eje necesario para el desarrollo de la memoria a través de diversos métodos y ejercicios, por mencionar algunos PLEMA (Prelectura, Lectura, Esquema, Memorización y Autoevaluación), CLASE (Creatividad, Lógica, Acción y Sentimientos), LOCI (Sitios o Lugares para recordar), así como menciona los procedimientos para realizar antes de memorizar y durante el ejercicio de memorizar, todo esto depende de los propósitos educativos, características de los docentes, estudiantes, tipo de materias y contexto de la actividad de estudio (López, Jústiz, y Cuenca, 2013). Si bien es cierto se han realizado estudios para conocer el mecanismo de la memoria a corto y largo plazo, la mayoría se han enfocado a mecanismos fisiológicos como lo muestra Marins de Andrade (2010), no siendo dirigidos hacia el beneficio generado por la liberación de la leucina a través de la actividad física desarrollada. Por lo tanto, se revelará los mecanismos estructurales para el mejor desarrollo de la memoria a largo plazo por medio de la activación física en la Universidad de Quintana Roo con los estudiantes.

¿Qué es el rendimiento académico?

Navarro describe que el rendimiento académico es la expresión de las habilidades, actitudes y valores que son desarrollados por el alumno, a través del proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, son todas aquellas acciones dirigidas a la explicación e interpretación de lo aprendido y que se sintetizan en valores cuantitativos o cualitativos (Navarro, 2003). De acuerdo con lo que se observa en las aulas, Tejedor (2003), destaca la teoría de los determinantes del rendimiento académico, este realiza una investigación científica de más de tres años en una universidad de Salamanca, donde reúne diferentes estudios de diversos autores y concluye que son

alrededor de 12 factores que explican el rendimiento académico, agrupándolos en cinco categorías: variables de identificación, psicológicas, académicas, pedagógicas y socio familiares. De forma similar, nos encontramos con diversos estudios que hacen referencia a los factores antes mencionados y que influyen en el rendimiento académico de los alumnos. Como antecedentes para introducir las hipótesis, examinamos algunas investigaciones previas.

Vargas (2007), menciona que: «el rendimiento académico de los estudiantes universitarios constituye un factor imprescindible y fundamental para la valoración de la calidad educativa en la enseñanza superior». De igual manera, se argumenta que el rendimiento académico es la suma de diferentes y complejos factores que actúan en la persona que aprende, y ha sido definido con un valor atribuido al logro del estudiante en las tareas académicas. Se mide mediante las calificaciones obtenidas, con una valoración cuantitativa, cuyos resultados muestran las materias ganadas o perdidas, la deserción y el grado de éxito académico. Vargas coincide con la idea que el rendimiento académico se encuentra influenciado por diversos factores de las personas que aprenden, medido a través de las calificaciones de las tareas académicas considerándose como un logro o fracaso, el cual puede culminar en una deserción.

Por otra parte, Castrillón señala al rendimiento académico como los logros obtenidos dados a lo largo del curso por la evaluación de factores de los estudiantes como frecuencia de estudio, lectura, televisión, celular, trabajo, entorno familiar, ingreso económico, así como comunitario y universitario. Finalmente, para el alumnado, el rendimiento académico es entendido como el sistema que evalúa los logros y la construcción de conocimientos en los estudiantes, los cuales se crean por la intervención de didácticas educativas que son evaluadas a través de métodos cualitativos y cuantitativos en una materia tal y como lo menciona Erazo en Navarro (2003). Por lo anterior y para el presente trabajo se define que el rendimiento académico es el resultado de un conjunto de factores (psicológicos, académicos, pedagógicos y socio familiares) que influyen para el desarrollo del aprendizaje expresándose con el éxito o fracaso de las

calificaciones que el alumno llega a presentar al terminar su periodo a evaluar.

¿Qué es la memoria?

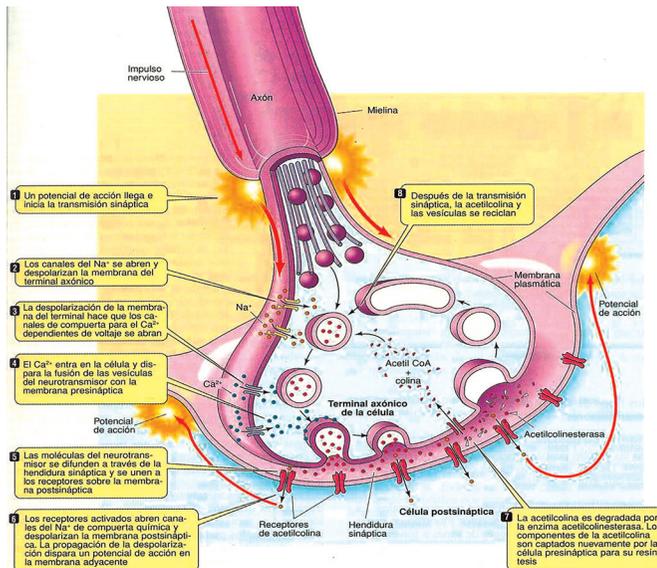
Acosta (2019), en su artículo, destaca que la memoria es el resultado de una serie de eventos fisiológicos derivados del ciclo circadiano, como un impacto global que se genera al dormir considerando una serie de eventos fisiológicos y, por lo contrario, desórdenes clínicos, asociados a desórdenes del sueño en el dormir. De manera general Ballesteros (1990), menciona que la memoria, registra, codifica y recupera gran información. Es una actividad compleja derivada de múltiples procesos neuroendocrinos llevados a cabo en el cerebro humano. Por lo tanto, la memoria se define como una comprensión compleja como resultado de una serie de eventos neurológicos, así como de mecanismos mnésicos del aprendizaje. Para el presente trabajo se conceptualiza a la memoria como una serie de mecanismos neuroendocrinos, que registran, codifican y recuperan información, llevados a cabo a través del control del ciclo circadiano, impactando en la mnesis del aprendizaje.

2.1 Neurogénesis, desarrollo y estímulos de la memoria

La neurogénesis es la parte formativa del sistema nervioso central que aparece en la etapa fetal del ser vivo, regulada a través de factores neuroendocrinos como la serotonina, dopamina, entre otros. Estos elementos reguladores para la neurogénesis incluyen factores internos y externos, tales como los factores de crecimiento, factores neurotróficos hormonas, actividad física y el aprendizaje (Acosta, 2019). Por otro lado, la memoria se desarrolla a través de una serie de señalizaciones que se regulan por mecanismos epigenéticos como respuestas a señales sinápticas y estímulos ambientales, generando plasticidad neuronal, a lo cual Rosales-Reynoso (2016), establecen como «la capacidad del sistema nervioso de cambiar» los cuales ocurren desde el desarrollo fetal, relacionando a las modificaciones epigenéticas ante las adaptaciones del medio ambiente para la adaptación de la conducta a corto y largo plazo,

lo cual regula el potencial sináptico de la memoria a través de la activación e inhabilitación de los marcadores epigenéticos, como la actividad, fuerza, adición y eliminación sinápticas y la memoria episódica, representados por sus genes y localizaciones celulares. Por otra parte, el cerebro tiene la capacidad de discernir de acuerdo a lo que percibe en su medio ambiente, «dolor o placer» para almacenar, hecho denominado como *memoria positiva*, el mecanismo de acción de este tipo va dirigido hacia las terminales sensitivas de la terminal facilitadora liberando serotonina, las cuales inducen la formación de monofosfato de adenosina cíclico (AMP c), este activa una proteína cinasa dependiente de AMPc (PKA) para fosforilar una proteína que forma parte de los canales de potasio (K⁺), bloqueando su conductancia, lo cual incrementa cantidad de iones de Ca²⁺ penetrando en la terminal sináptica prolongando el potencial de acción (Acosta, 2019). Es decir, gracias a la secreción de serotonina, secretada ante la acción de placer, inhabilita la secreción de iones potasio y estimula la liberación de iones Ca, siendo el mecanismo de la memoria. Como se observa en la Figura 1.

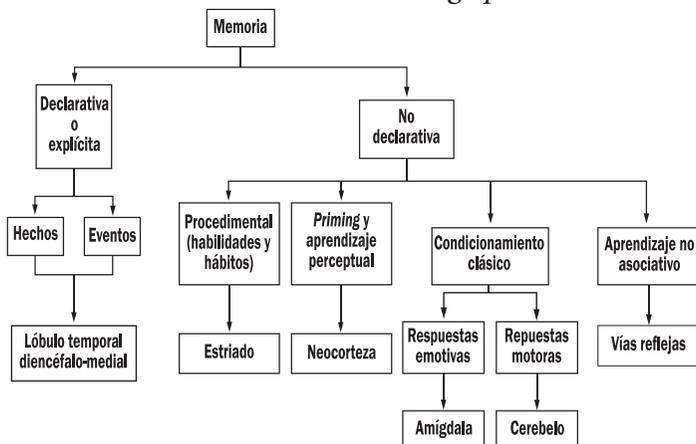
Figura 1. Sinapsis del sistema nervioso



Nota. Instituto Superior de Neurociencias (2020).

En otros estudios realizados ante trastornos o desequilibrios neuronales, los investigadores han desarrollado diversas clasificaciones de la memoria y descrito una taxonomía de los sistemas de la memoria; Tulving en 1985, citado por Carrillo-Mora (2010), propone que la memoria trabaja en tres sistemas: la memoria procedimental, la memoria semántica y la episódica, la primera se refiere al «cómo saber hacer las cosas», la segunda se refiere a hechos particulares como recordar fechas, nombres, etc., y la memoria episódica, aquella que rescata imágenes mentales ocurridas en lugares y tiempos específicos, detonadas por los sentidos visual, auditivo, olfativo, somestésico, temporal, espacial y emotivo. Proponen 5 sistemas: memoria procedimental, perceptual, corto plazo, memoria semántica y memoria episódica, sin embargo, en este trabajo se dará énfasis a la memoria a largo plazo, la cual se asocia anatómicamente a categorías asociativas y no asociativas, como por ejemplo el lóbulo temporal, diencefalo-medial, se relaciona a hechos y eventos, clasificado en la taxonomía de la memoria a largo plazo de Squire en el 2004, como memoria declarativa o explícita; y como no declarativa se incluye la memoria procedimental que se adquiere a través de las habilidades y hábitos, también hace mención al condicionamiento clásico haciendo alusión a las respuestas emotivas y motoras, relacionándolas anatómicamente a las amígdalas y cerebelo (Carrillo-Mora, 2010).

Figura 2. Taxonomía de la memoria a largo plazo



Nota. Squire 2004, citado por Carrillo-Mora (2010).

Asimismo, muestran mayor activación y/o aumento en la densidad cortical en los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital asociados a la mejora en las funciones que sustentan cada una de estas zonas corticales. En un estudio de revisión sistemática se clasificó a la población de estudio en tres rangos de edad, niños y menores de edad, adultos y adultos mayores, encontrando asociaciones directas con diversos tipos y tiempos de ejercicio relacionado al desarrollo de materia gris cerebral mostrando «mayor activación y/o aumento en la densidad cortical en los lóbulos frontal, parietal, temporal y occipital asociados a mejoras en las funciones que sustentan cada una de estas zonas corticales» hecho asociado a la secreción de serotonina demostrado anteriormente.

2.2 Factores de rendimiento académico asociados a la memoria

García (2014), menciona que se muestra la ineffectividad del aprendizaje memorístico; el estudio pretende demostrar que a través de la mejora de la memoria se puede mejorar el rendimiento académico. Los factores que influyen en el rendimiento académico asociado a la memoria se relacionan con la motivación del estudiante al éxito y no al fracaso (Nuñez y Fontana, 2009). Esta motivación se puede enfocar como guía del docente considerando algunos elementos que inciden en el proceso de aprendizaje como: condiciones de estudio, administración de su tiempo, hábitos y métodos, metas de aprendizaje y estrategias de aprendizaje.

A su vez Álvarez (2017), demuestra a través de un meta análisis, una asociación positiva entre educación física o escuela basada en activación física, con el desarrollo académico en 12 estudios con diferentes diseños de estudios. El ejercicio físico es considerado como un efecto metabólico capaz de mantener un equilibrio energético para evitar el efecto secundario asociado a un sobrepeso y obesidad que detonen en enfermedades crónico-degenerativas, tal como lo menciona la Organización Mundial de la Salud, que generó recomendaciones mundiales sobre activación física considerando frecuencia, duración, intensidad, tipo y cantidad total de activación

física (Guzmán, 2015), el cual se ha considerado en una serie de estudios como un principal actor en el desarrollo de estímulos que redundan en beneficio de la memoria en distintas clasificaciones dependiendo del tipo, tiempo e intensidad del ejercicio, lo cual se verá más adelante.

2.3 Activación física y asociación con la memoria y el aprendizaje desarrollados por el Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (BDNF)

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) la actividad física es definida como «cualquier movimiento corporal producido por el músculo esquelético que requiere un gasto de energía sobre las demandas fisiológicas normales. Mientras que, el ejercicio físico se entiende como una subcategoría P de la actividad física que se caracteriza por ser planeada, estructurada y repetitiva como lo son las clases de educación física que tienen los niños en las escuelas o las horas de entrenamiento que se realizan en un gimnasio», de las definiciones mencionadas previamente, se puede definir deporte como una actividad física estructurada a través de reglas y competitividad, del cual se debe de tener cuidado en medir la capacidad aeróbica, la cual se refiere a «la máxima capacidad del sistema cardiorespiratorio de consumo de oxígeno, que se puede medir por su consumo máximo» (VO₂max) (Cigarroa y Zapata, 2015).

A continuación se describen los procesos fisiológicos derivados de la actividad física, los cuales se encargan de liberar neurotransmisores, preferentemente de cadena ramificada y neurotrofinas, al torrente sanguíneo, relacionados con la memoria y el aprendizaje, se han investigado a través de estudios con animales demostrando una asociación causal para el incremento de la neurogénesis y los niveles del factor neurotrófico derivada del ejercicio de alta y mediana intensidad, tal como lo menciona Cigarroa y Zapata; estos autores además, presentan tres hipótesis: la primera relacionada a la saturación de oxígeno y la angiogénesis como efecto de una actividad física, medido a través de resonancia magnética.

La segunda hipótesis, hace referencia a la liberación de los neurotransmisores cerebrales adrenalina, norepinefrina, precursores y de serotonina se incrementan durante el ejercicio físico, relacionándose con el nivel de atención detectado por electroencefalograma cerebral durante el ejercicio, al menos al 70 % del consumo máximo de oxígeno (VO₂ máx), y la tercera actúa regulando la liberación de sustancias neurotróficas, la cual se relaciona como «el proceso de restauración y protección neuronal en respuesta a una lesión o envejecimiento». Es decir, con el desarrollo de ejercicio de mediana y alta intensidad desarrollada de la neurogénesis, angiogénesis y factores de crecimiento vascular, favorece la plasticidad sináptica, impactando en un mejor rendimiento académico (Cigarroa y Zapata, 2015).

El ejercicio lleva a cabo un metabolismo que permite mantener energía necesaria para su intensidad, resistencia y duración. Los deportes que duran más de 30 minutos, llevan a cabo en primer lugar, los ciclos energéticos dependientes de glucosa, para después depletar las grasas y solo del 1 al 6 % de los aminoácidos de cadena ramificada conocidos por sus siglas en inglés *Branched-Chain Amino Acids (as)* secretando directamente a nivel muscular para aumentar el pool, lo cual es dependiente de la dieta previa, recuperación de glucógeno y duración de la prueba deportiva (Gutierrez, 2020).

2.4 Tipos y tiempos de ejercicio físico para la liberación de BDNF

La plasticidad sináptica descrita anteriormente, permite generar la memoria de días, meses o años. Dicho proceso, está regulado por la activación de receptores N-metil-D-aspartato (NMDA) que desencadenan una cascada de eventos moleculares que permiten la síntesis de proteínas como el Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro (BDNF), el cual genera supervivencia, crecimiento y plasticidad sináptica. Se ha comprobado que el ejercicio físico puede estimular la producción de factor de crecimiento insulínico tipo 1 (IGF-1) que al mismo tiempo activa receptores neuronales que ayudan a producir la generación de BDNF, evidenciando al trabajo

físico como un elemento que ayuda a la neuroplasticidad. Desde esta perspectiva se han realizado una serie de estudios de revisión donde se analizan los tipos y tiempos de ejercicio, destacando para el presente proyecto los tipos de ejercicio que liberan BDNF.

Guzmán (2015), analizó estudios cuyos grupos de edad fue de 18 a 30 años en 6 publicaciones destacando el desarrollo del ejercicio se debe de implementar sin llevar a cabo algún tipo de interrupciones para el rendimiento cognitivo. Estos efectos podrían estar relacionados con incrementos en el nivel de oxigenación cerebral, debido a al incremento en la densidad vascular de la corteza cerebral como resultado del ejercicio aeróbico. Algunos estudios analizaron la plasticidad cerebral asociado a la cantidad de materia gris posicionado a nivel prefrontal comparando a deportistas de alto rendimiento contra adultos inactivos; lo que puede deberse a la práctica y entrenamiento continuos de los movimientos propios de la especialidad durante largo tiempo y de repetición.

Se presentan a continuación dos tipos de ejercicio, que según Griffin (2011), incrementan los niveles de BDNF:

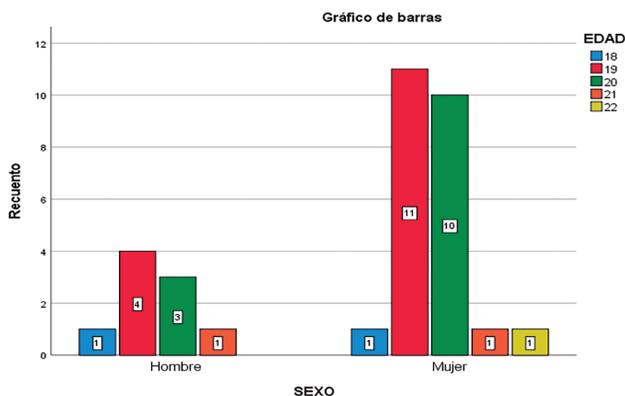
1. Realizar una hora de bicicleta fija tres veces por semana por un tiempo total de cinco semanas, el resultado encontrado en dichos sujetos de estudio fue el incremento en los niveles de BDNF, que se relacionan con la mejoría en pruebas de memoria e inhibición, llevando el tipo de instrumento de recolección de información, Stroop Face-name matching task.
2. En una sesión de 15 minutos de ejercicio en banco, no se menciona la frecuencia, sin embargo, el resultado que se encontró fue en el incremento de ejercicio aeróbico aumentan los niveles de BDNF, logrado su análisis a través de medir los niveles de BDNF.

Los tipos y tiempos de ejercicios reportados se consideran como ejercicios de referencia para las propuestas descritas en metodología.

3. Resultados

El total de la población encuestada consta de 73 alumnos que se encontraban estudiando en ese momento en la División de Ciencias de la Salud de la Universidad de Quintana Roo. Al realizar una limpieza de base de datos, aplicando los criterios de inclusión se descartaron un total de 40 alumnos, formando la población de estudio con un total de 33 alumnos que cursan la Licenciatura en Medicina, los cuales presentaron un rango de edad de los 18 a 22 años con una media y desviación estándar de 19 años (+/-0.83), destacando el 72.7 % el sexo femenino y 27.3 % masculino. Los semestres cursados fueron de primero, tercero y cuarto 27.3 %, 30.3 % y 42.4 % respectivamente. Ver figura 3.

Figura 3. Distribución de sexo y edad de la población de estudio

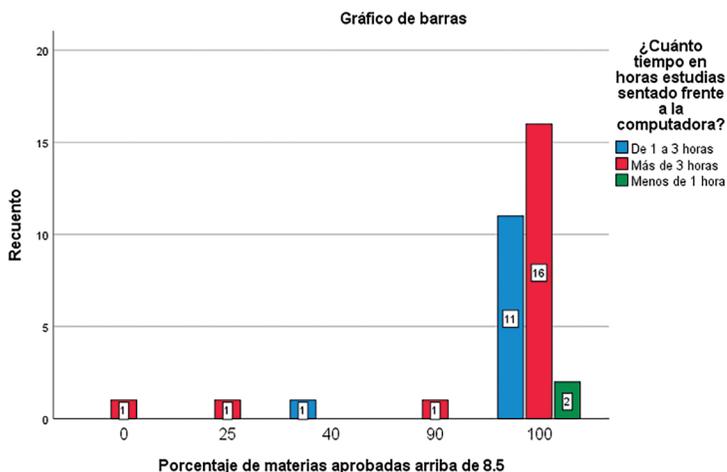


Nota. *Elaboración propia.*

El análisis de información realizado de acuerdo con las variables de estudio, se presentan a continuación estableciendo asociaciones de variables nominales u ordinales de acuerdo se requiera para su análisis. En la definición operacional de la disminución en la retención de la información permanente a nivel cerebral por falta de actividad física se utilizó como evidencia de memoria a largo plazo, el promedio general de las materias con un puntaje mayor a 8.5 versus materias con menor puntaje de 8.5, obtenidas de un

semestre anterior recién cursado de las cuales se asociaron entre el sedentarismo, medido por las horas sentado y horas de sueño, iniciando el análisis con la asociación causal entre horas sentado estudiando frente a una computadora como se muestra en la figura 4.

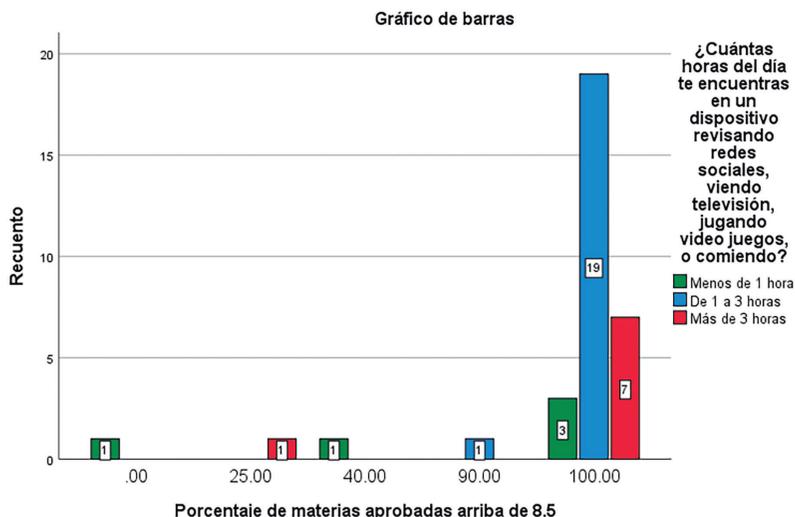
Figura 4. Asociación entre horas sentado frente a la computadora contra porcentaje de materias aprobadas con un promedio por encima de 8.5



Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la asociación entre horas sentado frente a la computadora para estudio con materias aprobadas con un promedio arriba de 8.5. De un total de 29 alumnos que aprobaron el total de sus materias del semestre con promedio arriba de 8.5 el 55.13 % (N 16) estudiaron más de 3 horas frente a la computadora, siguiendo el 37.93 (N 11) que mencionaron estudiar de 1 a 3 horas frente a la computadora. El análisis generado entre horas sentado, revisando un dispositivo las redes sociales, viendo televisión, jugando video juegos, o comiendo asociado con el porcentaje de materias aprobadas arriba de 8.5 se destaca que el 65.51 % (N 19) del total de la población se encuentra relacionado con obtener en el 100 % del total de sus materias cursadas un promedio arriba de 8.5, mientras que el 24.13 % mencionó sólo realizarlo por más de 3 horas. Ver figura 5.

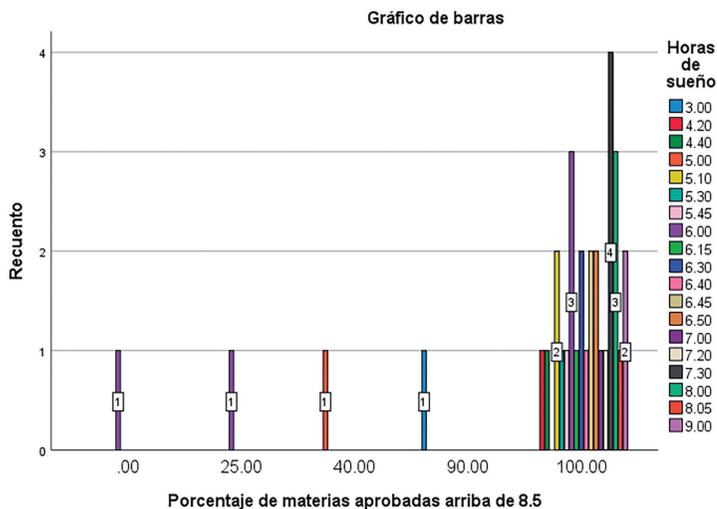
Figura 5. Asociación de horas al día que un alumno se encuentra en un dispositivo revisando redes sociales, viendo televisión, jugando video juegos o comiendo contra porcentaje de materias aprobadas con un promedio mayor a 8.5



Nota. Elaboración propia.

A continuación, se analizó el total de horas de sueño contra las materias aprobadas con promedio mayor a 8.5. Para la asociación de las horas de sueño primero se debe de conocer que la media de horas de sueño que los alumnos respondieron, el cual fue de 6:40 horas con una desviación estándar de +/- 1.33. Al asociarlo con las calificaciones mayores de 8.5 en su total de materias cursadas el último semestre fue de 7:30 horas de sueño la mayor frecuencia con un 13.79 % del total de los alumnos de dicha categoría. En contra parte, las horas de sueño, de 5 a 6 horas lo mencionaron solo 3 alumnos, que aprueban más de la mitad de sus materias con promedio por debajo de 8.5 como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Horas de sueño asociado con porcentaje de materias aprobadas con un promedio por encima de 8.5



Nota. Elaboración propia.

Para la variable independiente de liberación de factor neurotrófico derivado del cerebro asociado al tipo de ejercicio que se realiza y la ingesta de alimentos ricos en aminoácidos de cadena ramificada como precursor de dicho factor, se analizaron las variables asociando al tipo de ejercicio realizado con variables que miden el rendimiento académico, considerando como variable dependiente medida a través de las siguientes preguntas del cuestionario: ¿Disminuyes tu aprendizaje por falta del trabajo colaborativo (en equipo)? ¿Consideras que disminuye tu promedio general del semestre por falta de ejercicio físico? ¿La falta de memorización baja tu promedio final? ¿Regularmente memorizas mejor cuando utilizas algún dispositivo digital?

Las tres actividades de las cuales se estratificó para realizar un análisis con mayor especificidad fueron: Actividad ligera (yoga, meditación, caminar a paso lento), Actividad moderada (labores de casa como barrer, trapear, cocinar, lavar los pisos. Caminar a paso rápido más de cinco minutos), actividad pesada o muy pesada

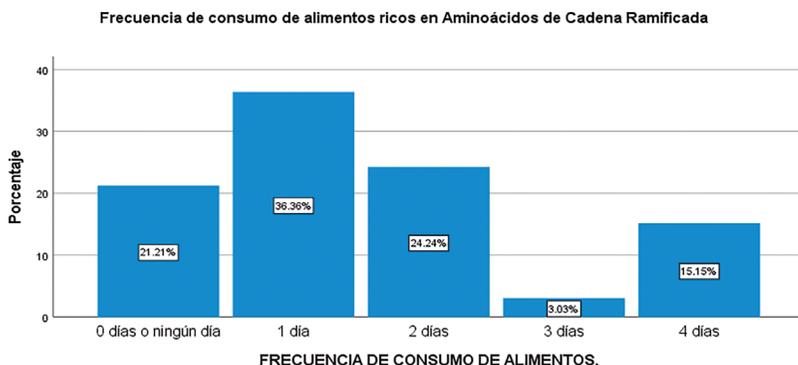
(bicicleta, basquetball, voleibol, gimnasia rítmica, zumba, correr o trotar cinco minutos, cargar cubetas de agua, tierra, aerobics de alto impacto, spinning, correr más de cinco minutos a paso veloz). Se destaca lo siguiente, la población de estudio respondió en mayor porcentaje siendo 24.2 %, si aprueba con mayor calificación las materias prácticas aquellos jóvenes que realizan actividades pesadas.

A pesar que las respuestas más elevadas de la pregunta, ¿disminuye tu aprendizaje por falta de trabajo colaborativo? siendo respondidas por estudiantes que desarrollan actividad moderada y pesada, dentro de las respuestas (sí o no), respondieron a favor (cuando trabajo en equipo aumento mi aprendizaje), población que realiza actividad moderada en un 15.2 %; lo cual se confirma con la respuesta «Cuando realizo ejercicio el promedio general del semestre es bueno» reportado en un 12.1 % del total de la población que realiza ejercicio pesado.

La baja de memorización baja su promedio final lo respondió el 21.2% de los alumnos que realizan ejercicio pesado y el 15.2% respondió afirmativamente en la pregunta ¿Regularmente memorizas mejor cuando utilizas algún dispositivo digital? El análisis hacia el conocimiento del efecto liberado del factor neurotrófico derivado del cerebro, se llevó a cabo estratificando la variable del promedio de materias por encima de 8.5 con el tipo de actividad física que desempeña el joven para correlacionar las mayores ingestas de alimentos que contienen altas cantidades de aminoácidos de cadena ramificada como precursores del factor neurotrófico del cerebro, por lo cual se clasifica en dos su análisis, por tipo de actividad moderada y pesada mencionando las frecuencias más elevadas.

Para la ingesta de alimentos en el desarrollo de actividad física moderada, la población de estudio menciona tomar un vaso de leche una vez al día, con respecto al huevo, su frecuencia de consumo los últimos siete días fueron 3 días de 7, comiendo cada vez 2 huevos por día. Ver figura 7.

Figura 7. Días de la semana ingiriendo leche



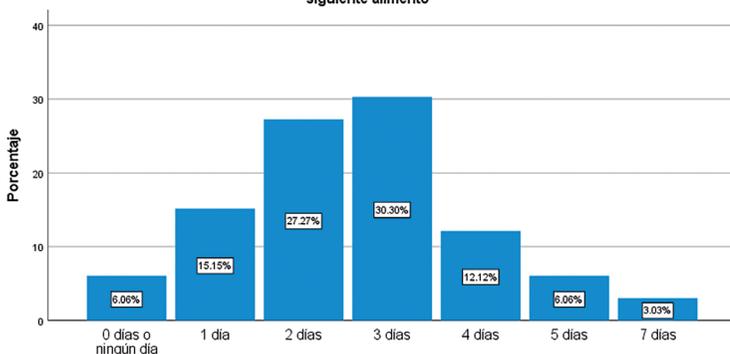
Con base en el instrumento de Frecuencia de consumo de alimentos, ENSANUT 2019, Se le cuestionará acerca de sus hábitos y frecuencia de alimentación en un térmi...

Nota. Elaboración propia.

Con respecto a la ingesta de carne, esta fue consumida una vez al día solamente carne de puerco, res, pollo o pescado, un bistec mediano de 90 gramos (1 pieza de pierna, muslo o 1/2 pechuga pequeña de pollo), en su mayoría, no acostumbra a comer mantequilla. Figura 8.

Figura 8. Número de días de consumo 1 pieza de huevo en una semana

¿En los últimos siete días de la semana, cuantos días tomaste 1 pieza de huevo? Si la respuesta es 0, pasa al siguiente alimento



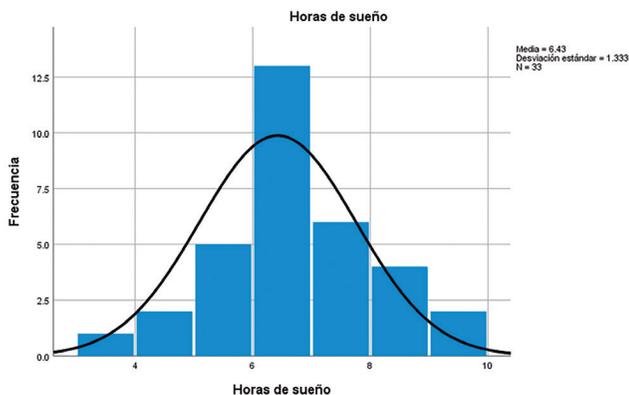
¿En los últimos siete días de la semana, cuantos días tomaste 1 pieza de huevo? Si la respuesta es 0, pasa al siguiente alimento

Nota. Elaboración propia.

En el caso de la frecuencia de consumo de alimentos para población con activación pesada y con promedio arriba de 8.5 en su totalidad de materias menciona en su mayor frecuencia comer una vez y 4 veces a la semana leche, tomando solo un vaso, de 1 a 2 días consumieron 1 vez al día huevo, comiendo cada vez que lo preparan de 2 a 3 piezas, los 7 días de la semana comen carne de puerco, res, pollo o pescado 1 bistec mediano de 90 gramos (1 pieza de pierna, muslo o 1/2 pechuga pequeña de pollo) y en su mayoría no consume mantequilla. El 55.17 % del total de los alumnos que aprueban el total de sus materias con promedio arriba de 8.5 estudia más de 3 horas frente a la computadora y solo 3 alumnos que más de la mitad de sus materias cursadas obtienen promedios por debajo de 8.5, se dedican más de una hora estudiando sentado frente a la computadora.

El 65.51 % de dichos alumnos revisa redes sociales, ve televisión, juega videojuegos o come de 1 a 3 horas y obtiene calificaciones por encima de 8.5. Con respecto a las horas de sueño, la frecuencia mayor de sueño representa un 13.79 % que duerme 7:30 horas y si presentan un promedio mayor de 8.5 en la totalidad de sus materias cursadas. El total de horas de sueño con mayor frecuencia fue de 7:30 y 6:00 horas presentándose en los alumnos con el total de sus materias con un promedio arriba de 8.5. Figura 9.

Figura 9. Horas de sueño a la semana



Nota. Elaboración propia.

La mayor frecuencia de variables estratificadas por tipo de actividad física y rendimiento académico memorístico lo presenta la actividad moderada como lo menciona Maurera (2017), en Chile, citado por Gómez y García (2021), asociando a los resultados de las materias en su totalidad cursadas con un promedio arriba de 8.5. Con respecto a la frecuencia de consumo de alimentos con alto contenido en aminoácidos de cadena ramificada fue similar la ingesta en actividad moderada que pesada, lo que se piensa es que la entrevista se aplicó en periodo todavía de vacaciones del alumnado debido a que se considera siete días antes de la aplicación de este; por lo que se recomienda repetir el instrumento en periodo activo del semestre. En las observaciones a clase se analizaron las estrategias didácticas encontrando lo siguiente: el 50 % del total de los docentes aplica nemotecnia, por ser parte básica de su materia, solo el 25 % de ellos aplica técnica de relajación en el momento de iniciar la clase y en su punto medio, el 100 % de los profesores evalúa en clase, el 75 % a través de preguntas directas y el 25 % con trabajos por escrito, mismo que funge como asistencia y evaluación diaria de clase. El 50 % de los docentes genera inquietud o miedo al interrogar en clase, por el rigor que establece en su materia.

Por lo tanto, se concluye que los profesores en clase llevan a cabo estrategias didácticas, sin embargo, no son recibidas por parte de los alumnos con una confianza debido al temor que impone el docente, así como se puede hacer uso de técnicas de relajación al ser materias básicas y con mucho contenido temático para los alumnos. Es necesario un momento de bienestar, no obstante, al analizar las calificaciones de los alumnos de su semestre, el 80.7 % total de la población, obtienen promedios por encima de 8.5 en su total de materias cursadas, lo que deja por visto que son sujetos a clases rígidas en el 50 % del total de los profesores, pudiendo inferir en el total de la población docente y estudiantil. Así mismo, se observa un beneficio de promedio de materias con realización de ejercicio en su mayor frecuencia, ejercicio moderado. Con respecto a la ingesta de alimentos ricos de aminoácidos de cadena ramificada como precursores de Factor Neurotrófico Derivado del Cerebro, hace falta analizar en periodo de un punto medio de semestre para generar inferencias más precisas.

4. Conclusiones

Se establecen análisis teóricos sobre la memoria, el rendimiento académico memorístico de los estudiantes, llegando a precisar los referentes que lo sustentan; para hacer los análisis, inferencias y precisiones al respecto. Se diagnostican los estudiantes de la Licenciatura en Medicina en función de la actividad física, las horas de sueño y la alimentación y cómo estos aspectos influyen en el desarrollo de su memoria y su rendimiento académico; estableciéndose resultados interesantes que contribuyan a la toma de decisiones y la reestructuración de los estilos de vida.

Referencias

Memoria inmediata y a largo plazo en el paradigma de recobro libre en pacientes con síndrome mental orgánico. (1989) *Revista Latinoamericana de Psicología*.

Abarca Rodríguez, A; Sánchez Vindas, M.A. (2005). La deserción estudiantil en la educación superior: el caso de la Universidad de Costa Rica *Revista Electrónica «Actualidades Investigativas en Educación»*, vol. 5, 2005, pp. 1-22 Universidad de Costa Rica San Pedro de Montes de Oca, Costa Rica Revisado el 23/07/2021 <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44759911>

Acosta M. T. (2019). Sueño, memoria y aprendizaje [Sleep, memory and learning]. *Medicina*, 79 Suppl 3, 29–32. Revisado 28/07/2021 <https://docs.google.com/document/d/1fDNy7KEfbOUH296GH7q8NOrZ3ep1hQ9/edit#>

Alvarez-Bueno. (2017). Association between physical education, school-based physical activity, and academic performance: a systematic review. (2017), *Retos* 31, 316-320 Consultado 22/05/2021.

- Ballesteros, S (1999), Memoria humana: Investigación y teoría. *Psicothema* 11(4), 705-723. <https://www.redalyc.org/pdf/727/72711401.pdf> Consultado: 22 de Mayo de 2021.
- Barco, A., Bailey, C. H., & Kandel, E. R. (2006). Common molecular mechanisms in explicit and implicit memory. *Journal of Neurochemistry*. <https://doi.org/10.1111/j.1471-4159.2006.03870.x>
- Carrillo-Mora, P. (2010). Sistemas de memoria: reseña histórica, clasificación y conceptos actuales. Segunda parte: Sistemas de memoria de largo plazo: Memoria episódica, sistemas de memoria no declarativa y memoria de trabajo. *Salud mental*, 33(2), 197-205. Recuperado en 04 de agosto de 2021, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33252010000200010&lng=es&tlng=es.
- Cigarroa-Cuevas I, Zapata-Lamana R. (2015). Los mecanismos fisiológicos, sus efectos a nivel cerebral, en las funciones cognitivas y en el rendimiento académico esco (2015) *Arch Neurol (Mex)* Vol.20, N.º 1: pp. 40-53 Revisado 19/06/2021 <https://www.medigraphic.com/pdfs/arcneu/ane-2015/ane151e.pdf>
- Delors., J. (1996). Capítulo 4 Los cuatro pilares de la educación. In *La educación encierra un tesoro*.
- García Retana, J. Á. (2012). La educación emocional, su importancia en el proceso de aprendizaje. *Revista Educación*. <https://doi.org/10.15517/revedu.v36i1.455>
- García Y. (2014). Estudiantes universitarios con bajo rendimiento académico, ¿Qué hacer? *Rev. EDUMECENTRO*. Vol. 6, N.º 2. Santa Clara mayo-ago. 2014 <https://scielo.conicyt.cl/pdf/estped/v40n1/art02.pdf> Revisado 18/06/2021

- Gómez, G y García, M. (2021). Percepción social de las competencias emocionales en tiempos de COVID-19. *Revista Diálogos e Perspectivas Interventivas*, Serrinha - Bahia - Brasil, v.2, n.e12026, p.1-11, 2021. ISSN: 2675-682X. Dossier temático. Educación superior a la luz de los nuevos tiempos.
- Griffin, É.W., Mullally, S., Foley, C., Warmington, S.A., O'Mara, S.M. y Kelly, Á.M. (2011). Aerobic exercise improves hippocampal function and increases BDNF in the serum of young adult males. *Physiology and Behavior*, 104, 934–941. doi:10.1016/j.physbeh. Revisado el 07/08/2021
- Gutierrez, Lares, S. (2020). Aminoácidos de cadena ramificada: implicaciones en la salud, *Revista Digital de Postgrado*, vol. 9, núm. 2, 2020 Revisado 05/08/2020 <https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/07/1103542/18939-144814490410-1-sm.pdf>
- Guzmán-Cortés, J.A., & Villalva-Sánchez, A.F, y Bernal, J. (2015). Cambios en la estructura y función cerebral asociados al entrenamiento aeróbico a lo largo de la vida. Una revisión teórica. *Anuario de Psicología*, 45(2),203-217. [fecha de Consulta 7 de Agosto de 2021]. ISSN: 0066-5126. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=97044007005>, revisado el 07/08/2021
- <https://www.redalyc.org/pdf/440/44031103.pdf> Revisado 18/06/2021 Consultado: 18 de Junio del 2021.
- Instituto Superior de Neurociencias. (2020). Principios de la Neuroanatomía. <https://www.institutosuperiordeneurociencias.org/copia-de-la-neurona>
- López Mejías, M., Jústiz Guerra, M., y Cuenca Díaz, M. (2013). Métodos, procedimientos y estrategias para memorizar: reflexiones necesarias para la actividad de estudio eficiente. *Humanidades Médicas*.

- M.A. Rosales-Reynoso, A.B. Ochoa-Hernández, C.I. Juárez-Vázquez, P. Barros-Núñez. (2016). Mecanismos epigenéticos en el desarrollo de la memoria y su implicación en algunas enfermedades neurológicas, *Neurología*, Volume 31, Issue 9, 2016, Pages 628-638, ISSN 0213-4853, <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2016.07.021> Consultado el 29/07/2021 (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0213485314000310>)
- Marins de Andrade, R. P. (2010). Estrategias de aprendizaje y desarrollo de la motivación: un estudio empírico con estudiantes de E/LE brasileños. *Porta Linguarum*.
- Mata, D.B y García, M. (2022). Desarrollo de competencias comunicativas en la formación de profesionales de Inglés. *Revista Referencia Pedagógica*. Año 2022. Vol. 10, N.º 1., enero-abril, pp. 121-133, ISSN: 2308-3042.
- Navarro, R (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación* 2(1), <https://www.redalyc.org/pdf/551/55110208.pdf> Consultado: 18 de Junio del 2021
- Tulving, E. (1985). How many memory systems are there?. *American psychologist*, 40(4), 385. revisado 31/07/2021 <https://psycnet.apa.org/record/1986-08252-001?doi=1> <https://doi.org/10.1037/0003-066X.40.4.385>
- Noreña, D. y Vega Rodríguez, I. (2007). Alteraciones de memoria en daño cerebral frontal. *Acción Psicológica*.
- Núñez, M^a C. y Fontana, M. (2009). Competencia socioemocional en el aula: características del profesor que favorecen la motivación por el aprendizaje en alumnos de enseñanza secundaria obligatoria. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 20(3), 257-269. <https://doi.org/10.5944/reop.vol.20.num.3.2009.11501> Consultado el 23/07/2021

Tejedor F.J. (2003), Un modelo de evaluación del profesorado Universitario. Revista de Investigación Educativa, 2003, Vol. 21, N.º 1, págs. 157-182. <https://revistas.um.es/rie/article/view/99151/94741> Consultado: 03 de Julio del 2021.

Vargas G. (2007). Factores asociados al rendimiento académico en estudiantes universitarios, una reflexión desde la calidad de la educación superior pública. Revista educación. Vol 31, num 1, 2007, pp 43-63.