



# Funciones cognitivas y motivación en el aprendizaje de las matemáticas

Ramírez-Ramírez Ma. del Rocío; Olmos-Castillo Héctor Ismael. Universidad de Guanajuato

Correo Electrónico: [rociorr2000@yahoo.com](mailto:rociorr2000@yahoo.com)

## Resumen

El aprendizaje es el producto de la actuación organizada de las funciones cognitivas en una persona: Atención, percepción, memoria, lenguaje, habilidades sensomotoras y funciones ejecutivas, que una vez que recibe la información que proviene del exterior mediante los sentidos, ésta es almacenada en la memoria mediante mecanismos cerebrales, para después recuperarla y utilizarla en el momento que se quiera. La motivación es otro de los factores importantes para que se logre el aprendizaje. En la educación formal, se generan modelos educativos que echan mano de las teorías del aprendizaje y la motivación para lograr los objetivos de las agendas curriculares programadas. Debido a que las matemáticas es una de las asignaturas que menos gusta al general de los estudiantes y menos se comprende, se han realizado bastantes estudios para encontrar las mejores estrategias para el aprendizaje de las misma. En el presente trabajo de investigación se encontró que las estrategias cognitivas, motivacionales y constructivistas han sido utilizadas con éxito para el aprendizaje de las matemáticas en diversos planteles desde el nivel básico hasta el superior en muchos países.

**Palabras clave:** Aprendizaje, cognición, matemáticas, motivación, autoconcepto,

## Introducción

El aprendizaje de las matemáticas es un tema que para muchos estudiantes parece ser complicado y para los profesores es un reto encontrar las mejores estrategias y técnicas para generar aprendizajes efectivos en sus alumnos. Los estudiantes que tienen un buen autoconcepto en cuanto a su razonamiento lógico y comprensión de las matemáticas están en condiciones de aprender mejor que los estudiantes que se han desarrollado aversión hacia ese tema y no encuentra motivación en adquirir conocimientos en esa área.

El aprendizaje se caracteriza por ser un proceso cognitivo y motivacional a la vez, así que, lo que motiva a un individuo no necesariamente es interesante para otro, y en el caso de las matemáticas, en México hay un alto porcentaje de quienes no encuentran el gusto por ellas, ignorando que el comprenderlas y aprenderlas al mismo tiempo que requiere funciones cognitivas las fortalece, logrando que la persona tenga un mejor razonamiento en las tareas cotidianas de su vida. El objetivo del presente trabajo de investigación documental es dilucidar como intervienen las funciones cognitivas y la motivación en



el aprendizaje de las matemáticas y cuáles son las estrategias que se pueden emplear para lograr un mejor resultado en los estudiantes.

## MARCO TEÓRICO

### I.- APRENDIZAJE

El aprendizaje es la obtención de nueva información y su almacenamiento en la memoria mediante procesos cerebrales, y su recuperación y utilización en el momento que se requiera utilizarla; en el proceso de aprendizaje se adquieren conocimientos o habilidades (García, 2015), esto hace que la persona se adapte, se desenvuelva y sobreviva al medio en el que se encuentra. Los elementos que se involucran en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación formal son: el maestro, el educando, el entorno (Avendaño, 2013)

#### I.1 Funciones cognitivas en el aprendizaje

Las funciones cognitivas son todos los procesos mediante los cuales la información recibida por un individuo mediante los sentidos, es transformada, reducida, elaborada, almacenada, recuperada y utilizada. Una clasificación de ellas es en básicas: Atención, percepción y memoria y las complejas: Lenguaje, habilidades sensomotoras y Funciones ejecutivas (Decisiones, aprendizaje, pensamiento abstracto, etc.) (Brusco, 2018). Las funciones cognitivas tienen su soporte neuroanatómico en diferentes regiones de la corteza cerebral, no se localizan en áreas restringidas o aisladas, sino que están

trabajando armónicamente como sistema, en zonas que ejercen su papel dentro del sistema funcional complejo (Cabrales, 2015).

La Ciencia Cognitiva supone que el ser humano posee conocimiento que recoge, almacena, procesa, transforma, la representación cognitiva cada persona la percibe en símbolos, esquemas e imágenes mentales, de acuerdo con su desarrollo cognitivo y con base en eso actúa; conociendo las representaciones que les da el sujeto, es posible explicar la conducta del mismo (Medina, 2008).

El conocimiento humano actúa como procesador de la información, por ello se ha propuesto a la computadora como modelo de pensamiento, no todos los científicos cognitivos concuerdan con esto, pero si una gran parte. En computación hacen la analogía de los sistemas cognitivos con los sistemas computacionales input-output, las estructuras son el soporte de las operaciones (Villalobos, 2016), lo cual parece una comparación simplista pero que da una idea de como es el trabajo en sistemas tal como lo menciona Cabrales (2015) cuando hace un análisis de los descubrimientos de la neurociencias en las últimas décadas.

Para aprender cualquier materia escolar se requiere que se lleve a cabo lectura de párrafos o textos extensos, ésta a su vez, exige de forma indispensable que el estudiante cuente con una serie de habilidades de tipo cognitivo como la atención, la memoria y el funcionamiento



ejecutivo, con la finalidad de lograr una adecuada decodificación de los estímulos para una buena comprensión de los que está escrito, de lo contrario habría una disfunción en el proceso de aprendizaje formal académico (Urquijo, 2010).

## **I.2 Teorías del Aprendizaje**

A lo largo de la historia se han realizado investigaciones en el área del aprendizaje y con los resultados obtenidos se han generado teorías y modelos que contribuyen al mejor entendimiento de éste importante tema. Una teoría constituye un planteamiento integral acerca de determinado fenómeno que es el objeto de estudio, intenta proporcionar un conocimiento más profundo de los efectos producidos por éste en investigación. Por su parte un modelo es la concreción de una teoría, es decir la adaptación de ella a un contexto concreto (Zapata-Ros, 2015), los principales teorías educativas se describen a continuación.

**I.2.1 El Conductismo, B. F. Skinn,** propuso esta teoría basada en la repetición como garantía para aprender. En el proceso de enseñanza-aprendizaje se absolutizan los componentes no personales: objetivos, contenidos, métodos, recursos didácticos y evaluación; el maestro trasmite el conocimiento y está como objeto pasivo reproduciendo la enseñanza (Ortiz, 2013). La educación así concebida, ha demostrado ser ineficiente para las condiciones actuales.

**I.2.2 La teoría Cognoscitiva** se basa en el análisis psicológico de los procesos del conocimiento del hombre. Sostiene que se busca mejorar el modelo de aprendizaje a partir de las variables cognitivas que permiten la comprensión de la psicología de la persona, está basado en la aproximación a los factores individuales de la educación, se centra en el conocimiento de la estructura psíquica de sus realizadores, educador y educando, en relación con el proceso global educativo (Pallarés, 2017).

**I.2.3 La teoría Constructivista de Piaget,** Jean Piaget propone con bastante precisión objetivos para descubrir y explicar el pensamiento y para entender el desarrollo ontogenético, que viene de la formación de estructuras de aprendizaje desde la infancia. El esquema de Piaget presenta el “equilibrio” como una característica fundamental que depende de la adaptación y la organización. Otra característica es la relación causal de las relaciones externas con la estructuración interna, la relación con objetos produce la interiorización que genera estructura mental.

**I.2.4 El Constructivismo** es una epistemología que propone que cada persona construye su realidad desde su interacción con el mundo, no hay una verdad absoluta y objetiva del conocimiento, su antecedente está en la idea de Pitágoras de “el hombre como medida”. Las bases son: No hay absolutismo, todo depende del observador; existe conocimiento si se explica a través del lenguaje y de la lógica de las proposiciones.



El concepto viabilidad sustituye al de verdad.

Toma de Piaget la propuesta de que las estructuras cognitivas se van integrando progresivamente desde las más simples hasta las más complejas por la actividad cognitiva de la persona. El conocimiento es una construcción del ser humano, quien conglomerará símbolos y experiencias pasadas que se integran en redes y estructuras mentales. Cada persona percibe la realidad, la organiza y le da sentido en forma de constructos, gracias a la actividad de su sistema nervioso central, lo que contribuye a la explicación de la realidad (Ortiz, 2015).

### **I.2.5 Las teorías Humanistas.**

Ponen énfasis de la subjetividad y en el papel activo del sujeto en sus aprendizajes de vida, creativos y significativos, se presta atención a las diferencias individuales. El aprendizaje debe ser dinámico, flexible con momentos de iluminación, audacia y momentos de consolidación, precaución, comprobación. Maslow mencionó que se trata de que cada individuo se vea a sí mismo autorrealizado, entendido esto como el logro de un buen autoconcepto, un crecimiento personal que proporciona la satisfacción de necesidades progresivamente superiores y, junto a esto, la satisfacción de la necesidad de estructurar el mundo a partir de sus propios análisis y valores (Cohelo, 2017).

El núcleo central del profesor se basa en una relación de respeto con sus estudiantes, buscando sus potencialidades y

necesidades individuales para fomentar un clima en el que la comunicación de la información académica y la emocional sea exitosa. Estas teorías fueron fortalecidas por Carl Rogers, Hamachek y A. Maslow.

### **I.2.6 El enfoque histórico-cultural.**

Vigotsky plantea que existe una interconexión entre pensamiento y lenguaje como resultado del desarrollo ontogenético de los procesos mediados en la interacción social. Se genera a partir de esa interacción el pensamiento verbal, así, el crecimiento intelectual depende del dominio de los medios sociales, al tiempo en que la lógica comienza a manifestarse en el lenguaje, se expresan entonces las funciones psíquicas superiores pensamiento-lenguaje, que son un nexo esencial en los procesos conscientes del hombre (Villamañan, 2016). Las representaciones sociales constituyen generalizaciones sistémicas y organizadas de la realidad, se reflejan en el pensamiento como generalización y se concretan en la palabra, lo que da indicio de qué procesos psíquicos están sucediendo en el sujeto.

A partir de las teorías las diferentes instancias académicas de cada localidad construyen el modelo educativo que le sea favorable de conformidad con los objetivos que se plantean para el desarrollo de los programas educativos que se ofertan en la institución o escuela. Es muy importante el análisis profundo de los que se quiere lograr para basarse en una o varias teorías al generar el modelo que se seguirá en la formación de los educandos.



### **I.3 Motivación para el aprendizaje**

Uno de los factores relevantes para que se dé el proceso de aprendizaje es la motivación, entendida ésta, como una actitud interna y positiva que mueve al individuo a alguna acción o a interesarse por un nuevo conocimiento, es por tanto un proceso de cambio, y es endógeno, es aquello que nos impulsa a llevar a cabo una acción y a mantener firme su conducta hasta conseguir los objetivos que se persiguen (Armas, 2019). La motivación es la voluntad que estimula a hacer un esfuerzo con el propósito de alcanzar una meta. La necesidad despierta el interés, y éste lleva a la persona a la acción, se requiere emplear energía y tener dirección y perseverancia (Naranjo, 2009).

Para Carrillo (2009), las cuatro teorías de la motivación desarrollados por los doctores Maslow, F. Herzberg, y C. Alderfer, son una base importante para entender la motivación:

**I.3.1 Teoría de Maslow.** El Dr. Maslow en 1956 desarrolló la teoría de “Jerarquía de las Necesidades Humanas”, representada por una pirámide en cuya base están las necesidades de sobrevivencia y en los niveles superiores las necesidades de crecer y de ser, sin embargo en la vida de cada persona el orden puede variar (Sergueyevna, 2013). Los niveles del inferior al superior son: Necesidades Fisiológicas, Seguridad, necesidades sociales, Estima, posición o status y el más alto es la Autorrealización.

**I.3.2 Teoría de F. Herzberg.** Teoría dual, se basa en que los elementos que provocan la satisfacción o insatisfacción laboral en el trabajador son de naturalezas totalmente distintas, es decir, la persona tiene dos tipos de necesidades: la necesidad de evitar los eventos que le producen desagrado o malestar y, por otra parte, la necesidad o deseo de progresar y madurar tanto a nivel emocional como intelectual (Hernández, 2016). Él desarrolló su teoría en el área laboral y propuso factores higiénicos como los inferiores: Sueldo, Seguridad de empleo, política administrativa y relaciones con supervisores, con compañeros y subordinados y los cinco principales factores determinantes de la satisfacción, que son: logro, reconocimiento, la labor en sí misma, la responsabilidad y los ascensos (Marulanda, 2014).

**I.3.3. Teoría C. Alderfer** dividida en tres niveles: Existencia, Relaciones y Desarrollo, argumenta que en la aparición de una nueva necesidad, no es imprescindible que ya se hubieran cubierto de del todo las inferiores (Araya-Castillo, 2013). Las necesidades de existencia engloba a todas las necesidades que tiene el cuerpo humano las cuales, en caso de ser satisfechas garantizan su correcto funcionamiento orgánico además de no ponerse en peligro su integridad física. Este nivel es vital, dado que de no si no está satisfecho puede implicar el fallecimiento del individuo.

El nivel de las necesidades de relación con otros individuos, incluye relaciones de



amistad, familiares e íntimas. Por último, se encuentran las necesidades de crecimiento, que es el deseo de la persona por prosperar como individuo, mejorando su autoestima además de querer adquirir nuevas experiencias.

La forma como un individuo se motiva depende de parámetros internos y externos, positivos o negativos. La motivación que se sostiene en el tiempo es la intrínseca, en cambio la externa en la que hay de por medio castigo o recompensa no es duradera. Las personas actúan para poner en práctica sus ideas, deseos o metas que se proponen desde su propia voluntad; sin embargo, hay muchas cosas que deben hacerse por obligación, por lo que aquí entraría la educación de la voluntad, que consiste en este enseñar a querer hacer lo que se debe, es decir, ordenar los propios impulsos para ser capaz de tomar decisiones mediante el correcto uso de la propia libertad y llevarlas a término con responsabilidad, hacer frente a las dificultades y asumirlas como pilar del desarrollo personal (Peñacoba-Arribas, 2016)

Los motivantes que generan aprendizajes son: El interés que tenga el alumno por un tema, el aprendizaje cooperativo pues permite la interdependencia, Piaget argumenta que el aprendizaje cooperativo interviene en la modificación de la estructura cognitiva (maduración, experiencia, equilibrio y trasmisión social. Sentimiento de competencia, proyecto personal, sentir la ayuda del profesor y de los compañeros, aunque autores como Gutierrez (2018), encontró el gran

motivante que es el sentir la autonomía del logro en estudiantes universitarios. Los beneficios de estos aspectos motivadores ocurren con intervención del profesor y durante los procesos de interacción que se presentan en el trabajo que se realiza cotidianamente durante el curso.

## II. Educación en Matemáticas

La investigación en educación matemática se ha desarrollado desde el siglo XX y ha trascendido más allá del análisis del acto educativo *per se*, para explicar el comportamiento matemático del sujeto desde su cognición y las herramientas de desarrollo cognitivo que ofrece la escuela. Cognitivamente existe una reflexión y acción del individuo ante un cierto tipo de problemas, las matemáticas escolares, exigen procesamientos abstractos, pensamiento lógico y la utilización de lenguaje simbólico para solucionar problemas, en un sistema conceptual lógicamente organizado (Moreno, 2009).

Por los que se hace relevante entender cuales son las mejores herramientas que se utilizan en diversas partes del mundo, en instituciones educativas o por profesores en lo particular en los procesos de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, en cuanto estrategias de motivación, teorías del aprendizaje y optimización en el uso de las funciones cognitivas de los estudiantes.

### II.1 Aprendizaje de la matemáticas



El Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA), es un examen que se realiza cada 3 años a los alumnos de 15 años. Se evalúan los conocimientos y habilidades esenciales en las áreas escolares de lectura, matemáticas y ciencias. En PISA 2018, los estudiantes mexicanos obtuvieron un puntaje bajo en lectura, matemáticas y ciencias (OCDE, 2019). Ocupó el penúltimo lugar de los 37 países miembros de la OCDE, en matemáticas fue el área en que obtuvo el menor puntaje: 409 puntos, muy por debajo del promedio de la OCDE que fue de 489 puntos, surge la pregunta. ¿Por qué el aprendizaje de matemáticas es tan bajo en México?.

La competencia en matemáticas la definió PISA como

*“La capacidad matemática del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. Esta competencia le ayuda al individuo a reconocer la función que desempeñan las matemáticas en el mundo, emitir juicios bien fundados y tomar decisiones necesarias en su vida diaria como ciudadano constructivo, comprometido y reflexivo”* (OCDE, 2013).

Como puede notarse en la definición, el aprendizaje de las matemáticas requiere un alto desarrollo de

las funciones cognitivas del individuo. Según Cabanes (2017), los procesos como atención, memoria, pensamiento pueden estimularse desde las clases de Matemática en la enseñanza primaria, así como funciones ejecutivas metacognitivas: planificación, memoria de trabajo, flexibilidad mental, entre otras. Se considera que es posible establecer una relación bidireccional entre funciones ejecutivas metacognitivas y aprendizaje de la Matemática.

En un estudio realizado por Capilla (2016), se encontró que la correlación entre las variables habilidades cognitivas y operaciones con fracciones comunes fue alta y positiva, lo que indicó que el desarrollar las habilidades cognitivas de pensamiento ordenado, comparación y equivalencia de fracciones tuvo impacto positivo de las mismas en la solución de la adición y sustracción de fracciones comunes. Otros autores hacen referencia a la relación directa que hay entre funciones ejecutivas y el aprendizaje matemático (Anderson, 2010).

## **II.2 Estrategias para el aprendizaje de las matemáticas**

**II.2.1 Estrategias cognitivas.-** Las estrategias de aprendizaje se han desarrollado considerando las variables psico instruccionales como son la motivación escolar y el autoconcepto. Al mismo tiempo es importante de fomentar entre el alumnado la formación y desarrollo de estrategias cognitivas, metacognitivas, de autorregulación personal, motivacional y de



aprendizaje cooperativo con el fin de mejorar su rendimiento escolar y mismo tiempo potenciar más sus habilidades cognitivas (Gómez, 2017).

Hay cuatro grupos de estrategias para la enseñanza académica: Estrategias afectivas, disposicionales y de apoyo; estrategias metacognitivas, de regulación y control; estrategias de búsqueda, recogida y selección de información; y estrategias de procesamiento y uso de la información adquirida Gargallo (2012). Como puede leerse todas ellas requieren a la vez que ejercitan las funciones cognitivas. Las estrategias mismas son procesos cognitivos, procesos de toma de decisiones y procesos de metacognición y regulación del aprendizaje.

Gasco (2016) empleo de estrategias metacognitivas y encontró que correlacionan positivamente con el rendimiento en Matemáticas, menciona que las Matemáticas ayudan al fomento de la autorregulación “aprender a aprender” , también se en sus resultados destaca que las estrategias que favorecen son las que fomentan el aprendizaje de manera autónoma, potencializan la perseverancia y el esfuerzo para resolver situaciones complejas.

La estrategia cognitiva parte de la hipótesis de que la persona adquiere la capacidad para conocer, comprender y estimular los propios procesos cognitivos y así logra los aprendizajes que se requieren en matemáticas y puede usarlos en los variados contextos. En el trabajo de Adrianzén-

Barreto (2019), se encontró que los estudiantes de de quinto grado de secundaria que utilizan estrategias metacognitivas en matemáticas: autorregulación y control del proceso de aprendizaje, obtienen mejores resultados.

La educación formal es fundamental en el desarrollo cognitivo del niño porque le permite tomar conciencia de su pensamiento reconocer el pensamiento espontáneo como una instancia particular de un pensamiento o saber científico. Cuando los niños, por ejemplo, aprenden los principios fundamentales de la teoría mecánica de la física lo que se genera no solo es un cambio conceptual, sino también un cambio en el desarrollo de la conciencia de los niños; y comprenden que sus teorías iniciales de la física no son absolutas, sino que pueden ser sometidas a falsación (Gómez, 2017)

## II.2.2 Estrategias Motivacionales

Numerosas investigaciones destacan la importancia de la motivación, las creencias y las emociones en el aprendizaje matemático. Considerando que la motivación intrínseca en la elección de tareas va en concordancia con el tipo de inteligencia predominante en el alumno, puede utilizarse como una fuerte estrategia de aprendizaje de las matemáticas, se enseñar al control de la frustración y las emociones negativas que podrían impedir postergar o abandonar la tarea. Lograr el aprendizaje se vuelve gratificante (Naranjo, 2009).





En el aula la motivación intrínseca se pueden lograr haciendo actividades donde el alumno seleccione las que considere competente para llevarla a cabo, actividades acordes a todas las inteligencias, atendiendo a las diferencias individuales. Una tarea interesante aumentará su percepción de competencia y fomenta la motivación intrínseca para realizarla. La tarea tiene que ser significativa con coherencia lógica para conectar sus contenidos con los anteriores, luego se autoevalúan para fortalecer el propio aprendizaje y reimpulsar la motivación. Los aprendizajes al estar conectados con los anteriores y los posteriores para generar interés continuo (Armas, 2019).

Si se quiere lograr un aprendizaje significativo en los estudiantes en el área de matemática el profesor debe asumir una actitud que demuestre que no sólo desea compartir sus conocimientos sino que también disfruta con ello. Para motivar, el profesor debe mantener un estado de comunicación con el alumnado brindándole confianza para que este se sienta en libertad de participar, discutir, proponer y mostrar sus procedimientos y resultados (Farias, 2010)

### **II.2.3 Constructivismo para el aprendizaje de las matemáticas**

Dentro de la psicología cognitiva el paradigma del constructivismo es una eficiente manera de abordar el aprendizaje de las matemáticas, en él el ser humano es considerado activo en cuanto al conocimiento, en lugar de pasivo o reactivo

a los estímulos del medio; adquirir el conocimiento está en función de cómo el individuo crea significados a partir de sus propias experiencias

En el estudio realizado por Morales-Mauré (2018), ellos resaltan que los estudiantes manifestaron motivación y participación activa en la construcción de su conocimiento Matemático, utilizando adicionalmente el trabajo colaborativo como una estrategia para lograr el aprendizaje significativo y el desarrollo cognitivo del estudiante. Las actividades didáctica fueron estructuradas en guías de aprendizaje que permitan el desarrollo del grupo de estudiantes de forma colaborativa, lo que permitió la homologación de conceptos educativos, la enseñanza recíproca, el enriquecimiento y la construcción de aprendizajes efectivos.

Las aplicaciones de la teoría de Piaget, que propone al sujeto activo en el proceso de adquirir el conocimiento son: Instrumento para evaluar aptitudes y desarrollo; en la planeación de programas y en la conformación y determinación de métodos mediante los cuales se debe realizar la enseñanza. Para Piaget, la fuente de las operaciones mentales no hay que buscarla en el lenguaje sino en la acción como base de la organización de la experiencia (Cárdenas, 2011).

### **Conclusiones**

El aprendizaje es un tema relevante porque todo el tiempo se está captando información del exterior, el problema es que



no siempre los conocimientos adquiridos son lo mejor para nuestra vida. Asistir a la escuela en los diversos niveles académicos desarrolla en los estudiantes las capacidades y habilidades para su desarrollo sociocultural y lo capacita para el desempeño de una profesión, por lo que es importante seleccionar el plantel educativo que garantice de verdad que el aprendizaje crezca favorablemente en su formación.

Dentro de la currícula de los primeros grados de estudio, desde el nivel básico al medio superior, se incluye la asignatura de las matemáticas por su relevancia en vida de toda persona tanto por los cálculos y cuentas *per se*, como por su importancia en la formación de una estructura cerebral apta para el razonamiento lógico que proporciona la habilidad de la resolución de problemas cotidianos y dado que no han sido éstas la asignatura mas gustada o popular, las escuelas e instituciones deben transitar de una enseñanza-aprendizaje de

### **Referencias Bibliográficas**

Adrianzén-Barreto, L. (2019). Estrategias metacognitivas para el aprendizaje de la Matemática en estudiantes del quinto año de secundaria de la institución educativa de Jornada Escolar Completa "Pedro Ruiz Gallo" del distrito Ignacio Escudero de la provincia de Sullana – 2018. Tesis de maestría. Sustentada en marzo del 2019. Peru: Universidad de Piura. Recuperado en: <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4107> (30/12/2020).

las matemáticas monótona y aburrida a un esquema que motive a los estudiantes y los haga aumentar su propio autoconcepto con respecto a ellas.

Tanto las teorías del aprendizaje y como las teorías de la motivación aportan muchos elementos importantes para el diseño de modelos educativos que fascinen al alumno y lo hagan querer aprender más sobre las matemáticas, la ciencia y la lógica. Una vez diseñado el modelo educativo se deben plantear claras estrategias para el logro de los objetivos y metas, así mismo, el modelo debe incluir la capacitación y motivación de los profesores y padres de familia para a su vez entusiasmar a los estudiantes quienes con esta premisa y la aplicación de métodos cognitivos constructivistas, encontrarán el aprendizaje como fascinante y gratificante lo que generará motivación intrínseca y sentido de autorrealización que desarrollará en ellos un adecuado autoconcepto.

Andersson, U. (2010). Skill development in different components of arithmetic and basic cognitive functions: Findings from a 3-year longitudinal study of children with different types of learning difficulties. *Journal of Educational Psychology*, 102(1), 115-134. Recuperado en: <https://psycnet.apa.org/record/2010-02314-010> (28/12/2020).



Araya-Castillo, L.; Pedreros-Gajardo, M. (2013). Análisis de las teorías de motivación de contenido: una aplicación al mercado laboral de Chile del año 2009. *Revista de Ciencias Sociales (Cr)*, IV, (142), 45-61. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15333870004> (20/12/2020).

Armas A. M. (2019). Hacer fluir el aprendizaje. *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 2, núm. Esp.1. Recuperado en <https://www.redalyc.org/jatsRepo/3498/349860126029/html/index.html> (17/12/2020).

Avendaño, W. R. (2013). Un modelo pedagógico para la educación ambiental desde la perspectiva de la modificabilidad estructural cognitiva. *Revista Luna Azul*, (36), 110-133. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/3217/321728584009.pdf> (15/12/2020)

Brusco, L.I. (2018). *Salud mental y cerebro*. Argentina: Akadía.

Cabanes, F. L.; Colunga, S. S. (2017). La Matemática en el desarrollo cognitivo y metacognitivo del escolar primario. *EduSol*, 17 (60), Recuperado en: <https://www.redalyc.org/jatsRepo/4757/475753184015/html/index.html> (29/12/2020)

Cabrales, P. A. (2015). Neuropsicología y la localización de las funciones cerebrales superiores en estudios de resonancia magnética funcional con tareas. *Acta Neurobiológica Colombiana*, 31 (1), 92-100. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S01208748201500100014&script=sci\\_abstract&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S01208748201500100014&script=sci_abstract&tlng=es) (27/12/2020).

Capilla, R. M. (2016). Habilidades cognitivas y aprendizaje significativo de la adición y sustracción de fracciones comunes. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 7 (2), 49-62. Recuperado en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1688-93042016000200004&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1688-93042016000200004&lng=es&nrm=iso) (28/12/2020).

Cárdenas, P. A. (2011). Piaget: lenguaje, conocimiento y Educación. *Piaget: lenguaje, conocimiento y Educación*, 60, 71-91. Recuperado en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcde/n60/n60a5.pdf> (24/12/2020)

Carrillo, M.; Padilla, J.; Rosero, T.; Villagómez, M. S. (2009). La motivación y el aprendizaje. *ALTERIDAD. Revista de Educación*, 4 (2), 20-32. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4677/467746249004.pdf> (23/12/2020).

Coelho, C. B., P.; De Brito S., L. X. (2017). *Psicología Humanista de Abraham Maslow: Recepção e Circulação no Brasil* *Revista da Abordagem Gestáltica: Phenomenological Studies*, XXIII, (2), 189-199. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=357752154007> (25/12/2020).

Farias, D.; Pérez, J. (2010). Motivación en la Enseñanza de las Matemáticas y la Administración. *Formación Universitaria*, 3(6), 33-40. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/3735/373534518005.pdf> (28/12/2020).



García, G. F.; Fonseca, G. G.; Concha, G. L. (2015). Aprendizaje y rendimiento académico en educación superior: un estudio comparado. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 15 (3), 1-2. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/447/44741347019.pdf> (15/12/2020).

Gargallo, L. B. (2012). Un aprendizaje estratégico para una nueva sociedad. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información* 13(2), 246-272. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/2010/201024390013.pdf> (28/12/2020).

Gasco, T. J. (2016). El empleo de estrategias en el aprendizaje de las Matemáticas en Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Revista de Investigación Educativa*, 34 (2), 487-502. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283346043013.pdf> (29/12/2020).

Gómez, M. L. (2017). Desarrollo cognitivo y educación formal: análisis a partir de la propuesta de I. S. Vygotsky. *Universitas Philosophica*, 34 (69), 53-75. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4095/409553054003.pdf> (27/12/2020).

Gutierrez, M.; José-Manuel, T. (2018). Clima motivacional en clase, motivación y éxito académico en estudiantes universitarios. *Revista de Psicodidáctica*, 23 (2), 94-101. Recuperado en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-psicodidactica-243-resumen-clima-motivacional-clase-motivacion-exito-S1136103417302101> (10/12/2020).

Hernández, P. J.A.; Espinoza, M. J. de J.; Aguilar, A. M. (2016). Diferencias en los motivadores y los valores en el trabajo de empleados en empresas maquiladoras. *Contaduría y Administración*. 61, 58-83. Recuperado en: <https://www.elsevier.es/es-revista-contaduria-administracion-87-pdf-S0186104215000777> (26/12/2020).

Marulanda, V., F. Á.; Montoya, R. I. A.; Vélez, R., J. M. (2014). Teorías motivacionales en el estudio del emprendimiento. *Pensamiento & Gestión*. (36), 206-230. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/646/64631418008.pdf> (26/12/2020).

Medina, N. (2008). La ciencia Cognitiva y el Estudio de la Mente. *Revista IIPSI*, 11 (1), 183-198. Recuperado en: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/psico/article/view/3890> (13/12/2020)

Naranjo, P. M.L. (2009). Motivación: perspectivas teóricas y algunas consideraciones de su importancia en el ámbito educativo. *Educación*, 33 (2), 153-170. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/440/44012058010.pdf> (23/12/2020).

OECD (2013). *Assessment and Analytical Framework: Mathematics, Reading, Science, Problem Solving and Financial Literacy*. París: OECD Publishing. Pag 24. Recuperado en: [www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book\\_final.pdf](http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/PISA%202012%20framework%20e-book_final.pdf) (28/12/2020).



Ortiz, G., D. (2015). El constructivismo como teoría y método de enseñanza Sophia, Colección de Filosofía de la Educación. 19, 93-11. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846096005.pdf> (22/12/2020)

Ortiz, O. A. (2013). Modelos pedagógicos y teorías del aprendizaje (1ra Edición). Colombia: Ediciones de la Universidad de Magdalena. Recuperado en: [https://www.researchgate.net/publication/315835198\\_Modelos\\_Pedagogicos\\_y\\_Teorias\\_del\\_Aprendizaje](https://www.researchgate.net/publication/315835198_Modelos_Pedagogicos_y_Teorias_del_Aprendizaje) (25/12/2020)

Pallarés, P., M.; Traver, M., J. A. (2017). Sobre las interpretaciones pedagógicas de haber mas y rorty: más allá del modelo fundacionalista. Athenea Digital. Revista de Pensamiento e Investigación Social, 17, (2), 289-311. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/537/53751755011.pdf> (20/12/2020).

Peñacoba-Arribas, A.; Cruz-Vera, S. D. (2016). El declive de la educación de la voluntad: problemática y tendencias educativas. Educación y Educadores, 19 (3), 439-457. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/834/83448566007.pdf> (22/12/2020).

Pérez, R. P. M. (2004). Revisión de las teorías del aprendizaje más sobresalientes del siglo XX. Tiempo de Educar, 5 (10), 39-76. Recuperado en: <https://biblat.unam.mx/es/revista/tiempo-de-educar-revista-interinstitucional-de-investigacion-educativa/articulo/revision-de-las-teorias-del-aprendizaje-mas-sobresalientes-del-siglo-xx> (22/12/2020).

Sergueyevna, G. N.; Mosher V., E. L. (2013). Teorías motivacionales desde la perspectiva de comportamiento del consumidor. Negotium, 9 (26), 5-18. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/782/78228464001.pdf> (23/12/2020).

Urquijo, S. (2010). Funcionamiento cognitivo y habilidades metalingüísticas con el aprendizaje de la lectura. Educar en Revista. 38, 19-42. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/1550/155018477003.pdf> (27/12/2020).

Villalobos, M.; Dewhurst, J. (2016). Cognición, computación y sistemas dinámicos: vías para una posible. Integración teórica. Límite, 11 (36), 20-31. <https://www.redalyc.org/pdf/836/83646546002.pdf> (25/12/2020)

Villamañan, A. M.(2016). Aproximaciones conceptuales desde la escuela Vigotskiana a la teoría de las representaciones sociales. Psicología en Estudio, 21 (1), 17-28. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/2871/287146384005.pdf> (24/12/2020).

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 visión crítica del “conectivismo” Education in the Knowledge Society, 16 (1), 69-10. Recuperado en: <https://www.redalyc.org/pdf/5355/535554757006.pdf> (22/12/2020).