

# 21

Fecha de presentación: febrero, 2020

Fecha de aceptación: marzo, 2020

Fecha de publicación: mayo, 2021

## CONSIDERACIONES TEORICAS

DE LA EMOCIONALIDAD EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

### **THEORETICAL CONSIDERATIONS OF EMOTIONALITY IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS OF MATHEMATICS**

Pedro Manuel Cabeza García<sup>1</sup>

E-mail: [pedroca07@yahoo.es](mailto:pedroca07@yahoo.es)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0748-906X>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Cabeza García, P. M. (2021). Consideraciones teóricas de la emocionalidad en el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(3), 201-210.

#### RESUMEN

Se deduce que los procesos perceptivos generados o modificados a partir de la práctica de aula en las clases de matemática, son regulados por componentes biopsico sociales, significativamente. De ahí que se observe en el discente, la presencia de algunas anomalías y deformaciones previas a la comprensión matemática con las que percibe y construye el mundo y que se manifiestan en las aulas, y su aprendizaje. Por consiguiente, se conjetura que a partir de esas regulaciones se generan debilidades y efectos contraproducentes al momento de formar las competencias numéricas, heurísticas y representativas de conocimientos complejos, comprendidos en los currículos de escolarización matemática. El aporte teórico aproximado en el presente artículo a través de una investigación con base documental con el propósito de ampliar y profundizar sobre el conocimiento de la influencia de la emocionalidad en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, basándose en fuentes bibliográficas y documentales existentes del tema en estudio, llegándose a la conclusión que las emociones si regulan el proceso enseñanza aprendizaje de las matemáticas.

**Palabras clave:** Emocionalidad, aprendizaje, matemática.

#### ABSTRACT

It follows that the perceptual processes generated or modified from classroom practice in mathematics classes are significantly regulated by biopsychosocial components. Hence, the presence of some anomalies and deformations prior to mathematical understanding is observed in the student with which he perceives and constructs the world and which are manifested in the classrooms, and his learning. Consequently, it is conjectured that from these regulations weaknesses and counterproductive effects are generated when forming the numerical, heuristic and representative competencies of complex knowledge, included in the mathematics school curricula. The approximate theoretical contribution in this article through a documentary-based research with the purpose of expanding and deepening the knowledge of the influence of emotionality in the teaching-learning of Mathematics, based on existing bibliographic and documentary sources on the subject under study, reaching the conclusion that emotions do regulate the teaching-learning process of mathematics.

**Keywords:** Emotionality, learning, mathematics.

## INTRODUCCIÓN.

Desde la antigüedad la emoción es tema de reflexión, Sócrates promovía “Conócete a ti mismo”, lo que entendemos como alusión al conocimiento del mundo interior del ser humano, sus sentimientos y emociones.

En la República de Platón (428-347 ac.) las emociones están presentes a través de términos como el dolor y el placer. El exceso de alguno de estos elementos afecta a la razón del hombre, y a la vez la sociedad tiene como tarea hacer que los más viejos enseñen a los más jóvenes a descubrir el placer sin exageración en tareas concretas. Ya en “El Banquete” Sócrates, hace una reflexión apológica acerca del amor. Por otra parte, la contribución más consistente y elaborada sobre la emoción surge a partir de los estudios de Aristóteles.

Para Aristóteles (384-322 ac.) la emoción es definida como una condición según la cual el individuo se transforma hasta tal punto que se queda con el juicio afectado, que viene acompañado de placer y dolor. Las palabras clave que Aristóteles asocia a las emociones son envidia, cólera, lástima y temor. Sin embargo, el enfoque del estudio de Aristóteles sobre las emociones es centrado en la cólera. Así aborda los factores que desencadenan la misma, llegando a reconocer algunas reacciones fisiológicas y comportamentales, analizando las creencias morales y sociales. Posteriormente en “Ética a Nicómaco”, Aristóteles señala que las emociones pueden ser educadas y a la vez utilizadas a favor de una buena convivencia.

Por otro lado, las aportaciones proporcionadas por los estoicos sobre las emociones, parten desde un punto de vista totalmente negativo, las consideraban como una perturbación innecesaria del ánimo. Séneca ya condenaba la emoción como algo que puede convertir la razón en esclava. Crisipo veía la emoción como algo perturbador basándose en su teoría de los contrarios afirmó que **“el mal consiste en lo que es contrario a la voluntad de la razón del mundo destruye y perturba el equilibrio”**.

Los estoicos atribuyeron la culpabilidad de los problemas humanos a las emociones como resultado de los juicios que el individuo tiene del mundo. De esta manera los estoicos son considerados los precursores en estudiar las emociones partiendo de una valoración cognitiva.

Posteriormente en la Edad Media, se consideró que el lado racional del alma está en lucha para controlar los deseos y apetitos, los cuales originan las pasiones. Según los preceptos de la iglesia, las personas que no fuesen capaces de controlar las pasiones, estarían pecando y por lo tanto deberían ser castigadas a través de la penitencia.

Desde la tradición filosófica, en general, se ha identificado a la emoción con la metáfora del amo y el esclavo. El amo es la razón y el control que se contraponen al esclavo, que son las emociones y las pasiones. El dualismo mente-cuerpo está presente en esta metáfora.

Como hemos visto, durante la Edad Media la emoción fue denominada bajo el término pasión, que tenía una connotación peyorativa. Consideraban que estaba relacionada con la parte irracional del ser humano y que la razón debía tener control sobre las pasiones. Posteriormente en la Edad Moderna, surge René Descartes (1596-1650) con su clásico “Las pasiones del alma”, el mismo parte de una visión dualística de cuerpo y mente. Se apoya en la teoría que la emoción es una sensación. Denominó las emociones como pasiones, las cuales están divididas entre la mente (pensamientos) y el cuerpo (percepciones).

Descartes señala que la unión entre el cuerpo y la mente se concentra en el cerebro, más concretamente en la glándula pineal. Según Descartes, en este punto reside el alma y es a la vez dónde están ubicadas las emociones, definidas como alteraciones pasivas resultado de los espíritus animales que activan el cuerpo. Empleó en el estudio de las emociones aspectos fisiológicos (excitación física) y la valoración de algunas emociones por el sujeto (percepción), lo que de una cierta manera contribuyó para el desarrollo de teorías posteriores tanto en el ámbito fisiológico como cognitivo.

Los filósofos mencionados y trabajos posteriores de Spinoza (1632-1677), Kant (1724-1804), Nietzsche (1844-1900) y otros. Sin sombra de dudas corroboraron desde una propuesta filosófica clara a la luz el lado más subjetivo y de difícil comprensión del hombre: sus sentimientos y emociones.

Darwin (1872), fue uno de los pioneros en estudiar las emociones humanas en su célebre obra “La expresión de las emociones en los animales y en el hombre”. Enfocó el papel adaptativo y hereditario de las emociones, describiendo cómo las emociones son asociadas a las expresiones faciales. Señaló que las emociones son puestas de manifiesto de diversas maneras, a través de los gestos o movimientos de las facciones comunes a los hombres y a los animales, tanto los animales jóvenes como los viejos expresan igual sus sentimientos, que no es difícil advertir cuán sorprendente es que un perrito pequeño pueda mover la cola cuando está contento, bajar las orejas y descubrir los colmillos cuando quiere mostrarse salvaje, exactamente igual que un perro adulto; o que un gato de corta edad arquee su pequeño lomo y erice el pelo cuando se asusta o se irrita, como un gato mayor. Muchas veces, cuando dirigimos la atención hacia los

gestos menos comunes en nosotros mismos, los cuales acostumbramos a ver como artificiales o convencionales encogernos de hombros como signo de impotencia, o elevar los brazos con las manos abiertas y los dedos extendidos en señal de admiración quizá sintamos demasiada sorpresa ante el descubrimiento de que estas manifestaciones son innatas.

*“Darwin y psicólogos posteriores que trataban de explicar la aparición de las emociones en términos evolucionistas captaron muy pronto que las expresiones emocionales tenían un valor adaptativo-social en las especies animales. Las señales agresivas o de apaciguamiento, las que invitan a parecerse, las señales de miedo y petición de ayuda de la cría hacia las madres, etc.... son conductas que contribuyen a regular la vida social”* (Perinat, 1998, p. 283)

Entendiéndose así que la corriente evolucionista tuvo interés en el estudio de las emociones partiendo de dos enfoques: el genético (estudio de la hereditabilidad de las emociones) y el social (función social de las emociones). La contribución de los estudios de la teoría evolucionista iniciada con Darwin sobre la expresión emocional, tuvo muchos aspectos acuñados en investigaciones posteriores, por ejemplo, en el conductismo.

El contenido de este artículo está constituido por los constructos teóricos que guían y orientan el artículo, así como por los antecedentes, los cuales, surgen de la revisión de diversos autores que describen la temática que aquí se aborda como es la emocionalidad en la enseñanza aprendizaje de la matemática todo ello, con la finalidad de conocer el estado del arte en relación con el propósito de la publicación.

## METODOLOGÍA

Para el desarrollo de este artículo, se realizó un estudio heurístico, a través del cual se identificaron los elementos característicos de las principales teorías clásicas y no clásicas sobre la variable emociones y su influencia en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas.

Se apoyó en una investigación con base documental con el propósito de ampliar y profundizar sobre el conocimiento de la influencia de la emocionalidad en la enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas, basándose en fuentes bibliográficas y documentales existentes del tema en estudio.

Con un enfoque exploratorio se recogió una serie de hechos y situaciones relacionadas con la emocionalidad en el aprendizaje enseñanza de la matemática. Se revisó parte de la población documental bibliográfica disponible como muestra, sin pretender agotar dicha revisión,

lográndose llegar a dar respuesta a la meta fijada como conclusión, de que ¿las emociones tienen incidencia en la enseñanza aprendizaje de la matemática?

Es descriptiva porque se detallan los elementos conceptuales que estructuran los modelos y bases teóricas que involucran a la emocionalidad en la enseñanza aprendizaje de la Matemática desde diferentes niveles de la misma de esta rama del saber.

## DESARROLLO

El marco de la teoría psicofisiológica, tiene como exponente a William James, el cual en 1884 publicó un artículo bajo el título “¿Qué es la emoción?”, causando conmoción en la comunidad científica de aquella época puesto que se oponía al enfoque que hasta entonces había de las emociones.

James (1884), señaló que *“los cambios corporales siguen directamente a la percepción del hecho desencadenante...nuestra sensación de esos cambios según se van produciendo es la emoción”*. (p. 59)

Para James, las respuestas de los cambios fisiológicos son el desencadenante de alguna alteración de orden psicológico, de esta manera la emoción es considerada como una percepción que el individuo tiene de los cambios físicos automáticos. Esta teoría fue compartida por otro científico llamado Lange que estudiaba sobre este tema en la misma época.

Según Le Doux (1996), durante gran parte de la mitad del siglo XX, la psicología estuvo dominada bajo la corriente de los conductistas, quienes consideraban que los estados interiores y subjetivos de la mente tales como la percepción, los recuerdos y las emociones no eran un tema de estudio apropiado para la psicología.

Conforme a la afirmación y revisión de algunos trabajos, que adelantamos a continuación, constatamos que la emoción fue estudiada de forma estricta por los conductistas, quienes durante mucho tiempo enfocaron sus estudios a la formación de la personalidad y los procesos del aprendizaje. La atención de los conductistas se basaba exclusivamente en los fenómenos observables.

La perspectiva de la psicología conductual, representada por Skinner (1977), y otros quienes estudiaron la emoción desde los aspectos externos observables, o sea el medio o los estímulos externos tiene un papel fundamental en el desencadenar de la emoción. Partiendo de esta visión, las emociones son determinadas por los factores ambientales.

*“La expresión de la vida emocional y motivaciones de la mente se ha descrito como uno de los grandes logros en la historia del pensamiento humano, pero es posible que haya sido uno de los grandes desastres. En su búsqueda de explicación interna, apoyada en el falso sentido de causa asociada a los sentimentalismos se ha oscurecido los antecedentes ambientales que habrían conducido a un análisis más efectivo.”* (Skinner, 1977, p. 153)

A pesar de las severas críticas hechas por Skinner al estudio de las emociones desde otro enfoque que no fuera el “conductual”, este ha contribuido a través de un proceso de condicionamiento operante para el aprendizaje de palabras emocionales.

Respecto a los trabajos iniciados por Watson, et al. (2015), se centra básicamente en tres emociones en los seres humanos: miedo, ira y amor. En este caso los conductistas dedicaron mayor atención al estudio de las fobias, en vista que se trataba de un fenómeno susceptible a los estímulos concretos, producidos por los factores ambientales.

Los conductistas intentaban moldear las manifestaciones comportamentales de los individuos de acuerdo con los estímulos externos. A través del condicionamiento operante, técnica de aprendizaje preconizada por Skinner, puede darse por medio de una acción espontánea que tiene como respuesta el refuerzo positivo (estímulos agradables- recompensa) o negativo (estímulos desagradables- punición).

Confiere a mediados de los años 60, las primeras aportaciones de Arnold sobre la perspectiva cognitiva acerca de la emoción. A partir del estudio de Arnold (1960) desde la percepción cognitiva de la emoción surgirán diversos estudios siguiendo su enfoque. La misma definió la emoción como “una tendencia hacia algo evaluado como bueno o la evitación de algo evaluado como malo”. Fundamenta que la valoración de un estímulo percibido se refleja en el bienestar de la persona. Las emociones valoradas como positivas llevan a la predisposición del individuo hacia el estímulo que promueve la emoción, mientras que en las emociones malas hay un intento de evitarlas.

Palmero (1997), comenta que *“la actividad cognitiva es una precondition necesaria para la emoción, ya que, para experimentar una emoción, un sujeto debe saber que su bienestar está implicado en una transacción a mejor o a peor. Los cambios fisiológicos son importantes en el proceso emocional, pero su significación viene modulada por los factores cognitivos. Es fundamental la cognición en el proceso emocional, una evaluación-valoración que dé sentido a esos cambios fisiológicos”*

Gardner (1983), propone la existencia de siete inteligencias separadas en el ser humano: musical, cinestésico-corporal, lógico-matemático, lingüística, espacial, interpersonal e intrapersonal. Posteriormente incluye la inteligencia naturalista y existencial.

Según la teoría de inteligencias múltiples de Gardner la persona puede tener algunas de esas inteligencias o más, susceptibles de ser desarrolladas o no. A su vez no existe una sola inteligencia, en vista que las facultades humanas son independientes entre sí.

Cabe destacar que la teoría de las inteligencias múltiples nació como una reacción contra lo que se entiende por inteligencia y la manera en cómo era medida. Es definida por Gardner como un potencial biopsicológico para procesar información que se puede activar en un marco cultural para resolver problemas o crear productos que tienen valor para una cultura. Desde la perspectiva emocional apunta la inteligencia interpersonal, la cual está relacionada con la empatía, la manera de comprender los sentimientos de los demás. En cuanto a la inteligencia intrapersonal se refiere a la capacidad de comprenderse a uno mismo.

Gardner (1983), al enfocar la inteligencia interpersonal e intrapersonal las considera como capacidades del sujeto para comprenderse a sí mismo y a los demás. También considera las emociones como una parte fundamental dentro del conjunto de actitudes necesarias para vivir, puesto que atribuye importancia a las emociones en todas las inteligencias.

Para adentrar en el estudio de la competencia emocional, ha sido necesario seguir los pasos de la inteligencia emocional. Desde la década de los 90 con la difusión del término “Inteligencia Emocional” el constructo psicológico de las emociones pasa a ser un tema de estudio relevante en el escenario científico de las ciencias sociales y humanas. De esta manera se pone en evidencia que las emociones desempeñan un papel fundamental en el bienestar personal, son consideradas como un factor decisivo para que el individuo afronte los retos diarios, y a la vez interactúe con su medio de manera adecuada.

De acuerdo a la revisión de la bibliografía que se ha estudiado, los profesores norteamericanos Salovey & Mayer (1990), fueron los primeros en utilizar el concepto inteligencia emocional, atribuyéndoles las siguientes capacidades:

Reconocer las propias emociones: saber valorar y ordenar las propias emociones de manera consciente.

Manejar las propias emociones: de forma inteligente.

**Empatía:** Comprender los sentimientos de los demás. **Crear relaciones sociales:** Capacidad de crear y cultivar relaciones amistosas, además de tener habilidades para resolver conflictos.

**Motivación:** creer en su propio potencial y tener autoconfianza para seguir adelante.

A mediados de la década de los 90, siguiendo los pasos de la teoría de Salovey y Mayer, Goleman (profesor de la Universidad de Harvard) populariza y difunde el concepto de "Inteligencia Emocional" a través de su libro, el cual muestra la importancia del CE (Coeficiente Emocional) en la vida diaria, incluso sobreponiéndose al CI (Coeficiente Intelectual).

Goleman (1999), preconiza que el éxito de una persona no depende solamente del coeficiente intelectual o de sus estudios académicos. Lo que más importa es el nivel de inteligencia emocional, eso quiere decir tener Consciencia de nuestras emociones, comprender los sentimientos de los demás, habilidades para afrontar los retos de la vida y habilidades sociales.

A partir de esta misma obra, la competencia emocional en el ámbito de la empresa es definida como "una capacidad adquirida basada en la inteligencia emocional que da lugar a un desempeño laboral sobresaliente". Esta teoría obtuvo gran éxito en las grandes empresas, dado que los departamentos de recursos humanos encontraron en los supuestos de Goleman los conceptos necesarios para mejorar la conducta emocional de los empleados objetivando el aumento de la productividad de los mismos.

Goleman (1999), afirma que las competencias emocionales se agrupan en conjuntos, cada uno de las cuales está basado en una capacidad subyacente de la inteligencia emocional, capacidades que son vitales si las personas quieren aprender las competencias necesarias para tener éxito. Para este autor la competencia emocional está subdividido entre dos grandes factores: la competencia personal (Consciencia de uno mismo, autorregulación y motivación) y la competencia social (empatía y habilidades sociales).

Tal como defiende el autor, sería la forma como el sujeto es consciente de sus propias emociones y la relación de interacción sujeto-medio. Desde esta perspectiva, se puede considerar que la persona competente emocionalmente es capaz de identificar las propias emociones y las de los demás y tiene auto-control y habilidades emocionales.

La enseñanza es una actividad que tiene lugar en un contexto institucional, jerarquizado y con diferentes niveles de decisión: el aula, el centro y el conjunto del sistema

educativo. En este contexto, que refleja valores, creencias y formas de actuación prototípicas del sistema social, los docentes suelen interiorizar, de manera no reflexionada unas determinadas conductas profesionales mayoritaria que se resumen básicamente en lo siguiente: mantener el orden en la clase, explicar verbalmente contenidos, calificar a los alumnos y utilizar el libro de texto como recurso didáctico fundamental.

Desde una perspectiva compleja y constructivista, el conocimiento escolar debería entenderse como un conocimiento singular, resultado de la integración, en relación con el carácter peculiar de los contextos y de los participantes en el proceso de enseñanza - aprendizaje, de diferentes formas de conocimiento: el conocimiento científico, el cotidiano, el metadisciplinar, los saberes prácticos, las ideologías, etc. Esta integración didáctica la fundamenta García (2004), en tres nociones complejas:

1. La construcción del conocimiento debe entenderse más como complementariedad (interacción, interdependencia, integración, emergencia de propiedades nuevas, negociación democrática) que como antagonismo (sustitución del "error" por la "verdad", superioridad de unas verdades sobre otras, imposición del conocimiento, asimetrías entre las personas entendidas como ejercicio del poder).
2. Las diferentes formas de conocimiento que inciden en los contextos educativos constituyen sistemas de ideas relativos, abiertos y en interacción, que coevolucionan conjuntamente de manera que no hay una separación tajante entre ellos ni una jerarquía que suponga superioridad de unos sobre otros.
3. Es posible, en dicha interacción, la construcción de conocimientos generales, relativamente descontextualizados, aplicables a diferentes situaciones, y relacionados con la gestión de los problemas del mundo y de la propia vida. Se trataría de posibilitar la adopción de formas más complejas de ver la realidad, de facilitar el enriquecimiento del conocimiento cotidiano, procurando la transición desde formas de pensamiento simples a otras más complejas, de forma que los contextos educativos se conviertan en un lugar de reflexión sobre las relaciones entre los humanos, y entre éstos y el medio, y en un motor del cambio social. La evolución de dicho conocimiento se dirigiría así hacia la construcción, por parte de las personas, de un determinado modelo de desarrollo humano (individual y social) alternativo al actualmente predominante.

Por otra parte, las actitudes, como contenido educativo, tienen un carácter multidimensional que lo integran diversos componentes. Wayne (2006), señala tres

componentes actitudinales que deben guardar equilibrio para ser duraderos y transferibles.

1. El cognoscitivo: no puede existir una actitud sino se representa cognoscitivamente el objeto. Este componente lo conforman las percepciones, creencias e información que se tiene respecto al objeto.
2. El afectivo: es el que más caracteriza a las actitudes y corresponde a los sentimientos a favor o en contra de los objetos sociales. Consta de las emociones que despierta un objeto en el pensamiento.
3. El conductual: son las predisposiciones que se presentan a actuar frente al objeto; es decir, la predisposición a actuar de una manera determinada frente a los objetos.

Los alumnos tienden a asumir actitudes inadecuadas con respecto al trabajo científico, adoptando posiciones pasivas y esperando respuestas en lugar de plantear y mucho menos interrogarse; conciben los experimentos como “demostraciones” y no como investigaciones; asumen que el trabajo intelectual es una actividad individual y no de cooperación y búsqueda conjunta; consideran a las ciencias como un conocimiento neutro, desligada de sus repercusiones sociales; asumen la superioridad del conocimiento científico con respecto a otras del saber culturalmente más elementales; sin embargo, no representan adecuadamente los componentes actitudinales hacia las ciencias.

Por lo tanto, para tener actitudes positivas, duraderas y transferibles, es necesario la representación cognitiva del objeto científico, pues determina los sentimientos a su favor o en contra y predisponen la forma de actuar ante él, logrando, un aprendizaje significativo.

La teoría de la acción razonada fue desarrollada por Fishbein & Ajzen (1980), denominaron teoría de acción razonada porque *“se basa en el postulado de que los humanos son [seres] racionales que utilizan o procesan sistemáticamente la información que les está disponible... para llegar a una decisión conductual”*. (p. 66)

El modelo está centrado en la predicción y comprensión de la conducta, partiendo del concepto tradicional de actitud, en el que se considera los componentes cognitivo, evaluativo y conductual relacionándolo con un modelo causal. El modelo obtiene la información por medio de dos factores indirectos: un factor personal, considerado como la actitud hacia la conducta y un factor social, entendiéndose como norma subjetiva o social; éstos, a su vez, van a influir sobre la intención que es determinante directo de la conducta.

La teoría menciona que si las actitudes hacia la conducta coinciden con la norma subjetiva o social; es decir, ambas son positivas o ambas son negativas, entonces se tendrá una intención ya sea positiva o negativa repercutiendo en una conducta. Si la actitud es positiva y la norma subjetiva es negativa o viceversa, el sujeto valorará a quien le da mayor peso, esto le llevará a la intención y posteriormente a la conducta.

Adaptando esta teoría, para predecir el rendimiento académico en estudiantes de ciencias e ingenierías, si la conducta es el aprendizaje significativo, y el estudiante tiene una actitud hacia su conducta (factor personal) de manera que se interesa por aprender, valora positivamente el prestar atención, le atrae el conocer e investigar, relaciona sus conocimientos con los saberes previos, etc., y percibe que sus padres, profesores y compañeros (factor social) valoran esta conducta positivamente; entonces, la llevarán a cabo, tendrán un aprendizaje significativo y, consecuentemente, evidenciará un buen rendimiento académico.

Para comprender la conducta se tiene que determinar cómo un sujeto da más peso a una actitud o a una norma subjetiva (cuando no van en la misma dirección). En este caso, las creencias juegan un papel importante, tales como: (a) creencias descriptivas, determinadas por la observación o contacto con los objetos (experiencias), (b) creencias inferenciales, que se forman de relaciones previas (relaciones de experiencias) y (c) creencias informativas, que se forman a partir de la información de los demás (experiencias externas, de otros).

El modelo teórico de Fishbein & Ajzen (1980), incluyen los siguientes componentes:

- Variables externas. Que influyen indirectamente en la conducta, en este componente se consideran las variables demográficas tales como el sexo, la edad, el nivel socioeconómico, la religión, la educación, las actitudes hacia objetos, las personas e instituciones y los rasgos de personalidad.
- Creencia sobre los resultados de la conducta. Se consideran los conceptos tales como idea, opinión, información y todo aquello que está considerado en el ámbito del conocimiento.
- Actitud hacia la conducta. Corresponde a la evaluación de los resultados de la conducta, ésta puede ser favorable o desfavorable (es decir, experiencias propias o de otros que afectan al sujeto).
- Norma subjetiva. Es la percepción que el sujeto tiene acerca de su entorno social con respecto a una

conducta o acción que realice.

- Intención. Es la tendencia inicial que el sujeto tiene en la mente al realizar una conducta determinada.
- Conducta. Son las acciones o actos que ejecuta el sujeto respecto al objeto de la actitud.

Estos componentes no actúan aisladamente; sino que están interrelacionados de manera que la modificación de uno influye en los otros componentes. A pesar que las variables que influyen en el rendimiento académico universitario son muchas y forman un sistema complejo, se tendría que considerar la actitud hacia las ciencias de los estudiantes de ciencias e ingeniería como una variable fundamental que influye en el aprendizaje significativo y repercute en su rendimiento académico.

Por lo tanto, se trata de una variable sumamente importante en el ámbito educativo, sobre todo por la disminución de jóvenes en las carreras de ciencias e ingenierías, evidenciándose en las altas tasas de deserción y el fracaso académico.

La alteración de la ansiedad no constituye un fenómeno unitario, sino que están implicados múltiples factores. A continuación se explican los modelos conductual, psicoanalítico y cognitivo, que intentan explicar los trastornos de la ansiedad, abordado por Mardomingo (1994).

- Modelo conductual. Es aprendido y provocado por eventos repetitivos del pasado, donde la exigencia de la tarea demandaba mucho esfuerzo o capacidad y el alumno consideraba no poseer la capacidad ni los recursos necesarios para ejecutarla; generando altos niveles de ansiedad y convirtiéndose en un trastorno. Este modelo puede generar desaprobaciones continuas en las asignaturas.
- Modelo psicoanalítico. Guarda relación con el modelo conductual, ambos convergen en que el generador de los trastornos de ansiedad son las experiencias traumáticas vividas; sin embargo, el modelo analítico estudia al fenómeno desde el enfoque del "desplazamiento", mientras que el modelo conductual enfoca el fenómeno desde la "generalización del estímulo".
- Modelo cognitivo. Enfoca a los trastornos de la ansiedad desde la percepción distorsionada de la realidad de carácter negativo y amenazante, los cuales generan ideas erróneas acerca de la condición ansiosa y del sujeto mismo. En el área educativa puede observarse este modelo en la situación en que un estudiante, al realizar su matrícula, debe llevar un curso de cálculo

sin haber tenido experiencias previas en ese curso y solo guiado por el nombre y la naturaleza de la asignatura, le genera un trastorno de ansiedad.

Además, Spielberger (1985), define a la ansiedad-rasgo como las diferencias individuales, relativamente estables, que se caracteriza por la tendencia a recibir ciertos estímulos del entorno como amenazantes; es decir, a las diferencias que las personas responden a situaciones percibidas, como amenazantes, con elevaciones en la intensidad de la ansiedad-estado.

Dentro de los factores Relacionados a la Ansiedad-Estado se tienen:

- Factor temor: Este factor da cuenta de un estado de inestabilidad, donde el grado de confusión y percepción de amenaza es significativo, generando altos niveles de ansiedad.
- Factor tranquilidad: este factor está orientado al estado emocional de jovialidad en un medio con pocas señales de alerta, se refiere al estado que satisfacen las necesidades de confort y seguridad.

Mientras que en los factores Relacionados a la Ansiedad-Rasgo se tienen:

- Factor preocupación. Corresponde a los estados emocionales de alteración sin la percepción de una señal de amenaza identificable, la anticipación es uno sus elementos principales.
- Factor evitación. Da cuenta de una estrategia de afrontamiento orientada a no enfrentar la situación, porque el sujeto se concibe a sí mismo en una condición de minusvalía e inseguridad.
- Factor somatización. Corresponde a las manifestaciones orgánicas que generan preocupación, por su inexplicabilidad sintomatológica.
- Factor ira y tristeza. Orientado a sentimientos encontrados que van desde el deseo de cambio de una situación, hasta orientarse a estados emocionales depresivos.

El ser humano, entendido en una perspectiva humanista, es la figura central del universo, y como ser integral posee componentes diversos: Psicológicos, biológicos, sociales, espirituales, culturales, históricos, religiosos, entre otros. En la modernidad, muchos de estos aspectos entran en crisis, los valores, la ética, la científicidad, entre otros. Igualmente aparece en escena la crisis educativa, que trae consigo el atraso de los pueblos y el

incumplimiento de las acciones tendentes al logro de desarrollo humano integral.

Es así, en respuesta a la problemática educativa y de las relaciones puestas en evidencia en la sección anterior de este artículo: Matemática-cotidianidad y matemática-pedagogía integral que surge la tríada: Matemática – cotidianidad – y pedagogía integral que van a poner elementos bien puntuales que cambian la visión de la enseñanza de la matemática y es un constructo que llama al rescate de la matemática en el aula de clase a través del uso de los tres canales de aprendizaje, al diálogo como herramienta que lleva a establecer la relación sujeto- sujeto, entre el docente y el estudiante, donde éste último se apropia de su aprendizaje, rescatando para ello el amor y pasión por la ciencia matemática, usando elementos de su cotidianidad y cultura.

Y es que, la enseñanza de la matemática debe ser concebida como una disciplina que desarrolla el pensamiento crítico, y que debe hacer aptos a los estudiantes para que puedan determinar cómo tratar matemáticamente a un problema. Se habla con estas consideraciones porque es preciso resaltar los rasgos que le dan a esta ciencia su solidez, su belleza y su fecundidad; todos estos aspectos solo se conciben desde la complejidad, usando sus elementos históricos y filosóficos para engrandecer y entender mejor la trascendencia de sus teorías.

La matemática, vista desde estas dimensiones permiten el desarrollo humano integral donde el sujeto construye su identidad, tanto en aquellos elementos que lo hacen ser único e irreplicable, como en aquellos aspectos que le permiten hacer parte de los colectivos en las diferentes dimensiones, a decir; lo afectivo, lo cognitivo, lo estético, lo laboral, y lo comunicativo, entre otras.

Desde luego la tríada en cuestión, en particular lleva a la formación integral de educadores matemáticos, esto es la educación de la sensibilidad, los sentimientos, la imaginación, el entendimiento y la razón. En dicha formación deben converger la epistemología, la pedagogía, la matemática y otras ciencias, la ética, la estética y la política. Una formación humana integral, que atienda a la vez a las destrezas intelectuales formales y al desarrollo de valores humanos, sentimientos positivos, manejo apropiado de las emociones y de las relaciones interpersonales.

Las ciencias son un conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad, una necesidad del ser humano para su progreso y desarrollo, son un acto creativo del individuo. La gran mayoría de estas ciencias están relacionadas con la ciencia lenguaje del universo: la matemática. Ésta es ha aportado criticidad y les ha permitido el desarrollo de grandes teorías y aplicaciones; basta

estudiar alguna de ellas en particular para ver su huella plasmada en el fantástico concierto de sus teorías, que da muestra del profundo poder de creación que tiene la figura más compleja del universo: el hombre.

Las ciencias tienen varias clasificaciones, en especial Quine & Carnap (1990), las divide en formales, naturales y sociales. Las primeras estudian las formas válidas de inferencia; las segundas tienen por objeto el estudio de la naturaleza y las terceras son todas las disciplinas que se ocupan de los aspectos del ser humano. En las primeras se encuentran la lógica y la matemática, que no tienen contenido concreto en oposición con el resto de las ciencias. En las naturales se encuentran la: astronomía, biología, física, geología, química, entre otras. Y en las ciencias sociales están la: filosofía, administración, antropología, política, demografía, economía, derecho, historia, psicología, sociología, entre otras.

En todas las ciencias está presente la matemática y por tanto puede usarse la relación matemática-ciencias como recurso didáctico en cualquier nivel educativo. Cada una de las ciencias necesita de grandes enfoques pedagógicos para ser enseñadas.

Teniendo presente a Gómez (2003), *“enseñar Matemática como si estuviesen aisladas es una distorsión del conocimiento. Convendría enseñar Matemática yendo más allá de las propias Matemática: considerando sus relaciones y buscando su sintonía con las corrientes principales del pensamiento. Esta nueva actitud motivaría a los estudiantes, crearía nuevas aplicaciones y abriría nuevas vías de debate.”* (p. 119)

Sainio et al. (2019), en su investigación examina las asociaciones entre las dificultades de aprendizaje (DA), las emociones académicas y el rendimiento académico entre 845 adolescentes de sexto grado (455 niñas, 390 niños). Se identificaron dificultades de lectura (RD) y dificultades matemáticas (MD) basado en las habilidades de lectura y matemáticas probadas en el semestre de otoño del Grado 6, concluyendo que *“los estudiantes también calificaron su esperanza, disfrute y ansiedad con respecto a la alfabetización y las matemáticas. Información sobre el rendimiento de los estudiantes en alfabetización y matemáticas, así como su rendimiento académico general, se recopiló mediante cuestionarios en los semestres de otoño y primavera del sexto grado.”*

Tornare, et al. (2015), concluyen en su investigación del estudio de seis emociones: alegría, orgullo, satisfacción, preocupación, vergüenza, desesperanza después de resolver un problema de matemáticas de estudiantes de 10-12 años, y la contribución de autoconcepto, experiencias metacognitivas (sentimiento de dificultad y sentimiento de

éxito) y desempeño en emociones experimentadas después de la tarea, controlando el género y las emociones experimentadas antes de la tarea, donde los resultados indicaron *“una disminución en la alegría y la satisfacción después de la resolución de problemas. El rendimiento no contribuyó a las emociones a partir de la desesperanza. La influencia del desempeño en la desesperanza fue mediatizada por experiencias metacognitivas. El autoconcepto contribuyó a la alegría, el orgullo y la vergüenza, pero su influencia se volvió insignificante cuando controlamos las experiencias metacognitivas. Sensación de éxito Mediatizó el efecto del autoconcepto sobre la alegría, el orgullo y la vergüenza. También se encontraron experiencias metacognitivas para ser importantes predictores de todas las emociones excepto la preocupación. La necesidad de nuevos paradigmas para estudiar las emociones en educación se discute”*.

## CONCLUSIONES

No hay duda que se vive en un cambio de época, de profundos cambios. Las transformaciones políticas, económicas, entre otras han cambiado el rumbo de la historia. En este escenario es donde debe colocarse la educación matemática como disciplina científica.

Bajo esta óptica, entonces se deben deconstruir o tal vez replantear los currículos, textos, recursos materiales y por su puesto el papel del docente. Desde luego esto no puede pasar si los contenidos son de vieja data, obsoletos; más aún si estos están renovados la perspectiva entonces no debe ser la misma, ya no deben ser igual, las disciplinas deberán adaptarse al clima cultural del presente.

No queda de otra que decidir y poner en práctica una nueva educación matemática, inscrita en la transición de los saberes. Dicha disciplina debe incluirse en un curso transdisciplinario y que todos los miembros de la sociedad, especialmente las involucradas en su proceso de enseñanza y aprendizaje reconozcan la crisis de su praxis en las instituciones educativas; y tomen la vía de la preparación y la actualización de procesos mentales y cambios de visiones radicales tendentes a una pedagogía profundamente renovada, activa y liberadora de los problemas que se presentan en el ejercicio del proceso mencionado.

El sentido de la tríada: Matemática-cotidianidad- pedagogía integral, en la practicidad que se visiona no es solo preparar al ser humano para ocupar un lugar en la sociedad, es crearse una actitud de vida crítica y de autonomía frente a los problemas y el aprecio a una nueva manera de aprovechar el legado que los matemáticos han dejado.

Dicho legado en el presente siglo reclama una sólida formación cultural, fundamento imprescindible para la comprensión sistémica de la época. Sin duda la educación matemática representa una herramienta fundamental transformadora que contribuye a configurar la estructura cognitiva y afectiva, permitiendo la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos que facilitan una coexistencia armónica.

Éste es el principal agente de transformación hacia el desarrollo del ser humano permitiendo la obtención de mejores condiciones, es un ingrediente fundamental en la vida del hombre, da vida a la cultura, la que permite que el espíritu del individuo la asimile y la haga florecer, abriéndole múltiples caminos para su perfeccionamiento, tiene fundamentalmente un sentido espiritual y moral, siendo su objeto la formación integral del individuo.

Esta preparación se traduce en una alta capacitación en el plano intelectual, en el moral y el espiritual, se trata de una educación autentica, que alcanzará mayor percepción en la medida que el sujeto domine, reconozca y dirija sus potencialidades. Para ello se necesitan educadores inmersos en la política, activos antes los problemas de la sociedad que inmiscuyan de manera directa a la enseñanza de la matemática a partir de una reflexión sobre los problemas del ser humano en su ontología, la historia y filosofía de esta ciencia.

Es un repensamiento que se debe hacer en primer lugar sobre la relación pedagógica, que se pregunten sobre la manera de preparar en la escuela al niño a insertarse en la sociedad. No es posible tal situación sin un cambio de visión y preparación del docente desde el ámbito de la formación e investigación.

La tríada oferente tiene su relevancia en la mente y praxis de solo aquel educador que esté preparado para asumirla. La pedagogía integral es llamada a que conscientemente se integre al individuo en la praxis matemática ya no como un participante del proceso enseñanza y aprendizaje, sino como el protagonista vivo de un legado, alejada y apartada en la práctica mecanicista de la modernidad.

Con el aprendizaje de la matemática se logra la adquisición de un lenguaje universal de palabras y símbolos que es usado para comunicar ideas de número, espacio, formas, patrones y problemas de la vida cotidiana. El desarrollo del pensamiento lógico es un proceso de adquisición de nuevos códigos que abren las puertas del lenguaje y permite la comunicación con el entorno, constituye la base imprescindible para la adquisición de los conocimientos de todas las áreas académicas y es un instrumento a través del cual se asegura la interacción,

de allí la trascendencia del desarrollo de competencias de pensamiento lógico fundamentales para la formación integral del ser humano.

Es perentorio que los educadores dejen de ser los que dirigen un proceso aislado solo en sus creencias frías y engañosas y se prepare para cumplir una función integradora de la educación matemática involucrando las emociones, creencias, de la dupla profesor – alumno, de su legado y no de una denominación hegemónica que predispone a sus estudiantes, dirigiéndolos directamente a la abstracción; es menester que la criticidad de la pedagogía integradora esté presente para justamente al desarrollar las funciones superiores mentales se pueda elevar el pensamiento de los educandos paulatinamente hacia la abstracción; cuando esto se logre los problemas en matemática se estaría acercando a soluciones en la enseñanza aprendizaje del alumno.

Todo lo anterior implica por parte del educador, la intención consciente de reproducirse a sí mismo en el otro, de formarlo a la imagen de los más bonitos sueños y no de los que ha visto frustrado. Aquel educador que aún sigue pensando su función según modelos tradicionales y acrílicos, sufre el rechazo de sus educandos por la matemática, y asiste imponente al desmoronamiento de un legado matemático del mundo que sigue siendo suyo.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arnold, M. B. (1960). *Emotion and personality: Neurological and Physiological aspects*. Columbia Press.
- Darwin, C. (1872). *La expresión de las emociones en los animales y en el hombre*. Alianza.
- Fishbein, M., & Ajzen I. (1980). *Understanding attitude and predicting social behavior*. Prentice Hall.
- García, T. (2004). *La motivación y su importancia en el entrenamiento con jóvenes deportistas*. Universidad de Extremadura.
- Gardner, H. (1983). *Frames of mind*. Basic Books.
- Goleman, D. (1999). *La práctica de la inteligencia emocional*. Kairós.
- Gómez Bruguera, J. (2003). *Educación emocional y lenguaje en la escuela*. Octaedro Rosa Sensat.
- James, W. (1884). What is an emotion? *Mind*, **9**, 188-205.
- Le Doux, J. (1996). *The emotional Brain*. Simon and Shuster.
- Mardomingo, M. J. (1994). *Psiquiatría del niño y del adolescente: Métodos, fundamentos y síndromes*. Ediciones Diaz de Santos.
- Palmero, F. (1997). Emoción. Breve reseña del papel de la cognición y el estado afectivo. *Avizora*, **2**, (2-3).
- Perinat, A. (1998). *Psicología del desarrollo: Un enfoque sistémico*. Edicions de la Universitat Oberta de Catalunya.
- Quine, W. V., & Carnap, R. (1990). *Homage to Rudolf Carnap*. University of California Press.
- Sainio, P., Eklund, K.M., Ahonen, T.P.S., & Kiuru N. H. (2019). The role of learning difficulties in adolescents' academic emotions and academic achievement. *Journal of Learning Disabilities*, **52**(4), 287-298.
- Salovey, P., & Mayer, J.D. (1990). Emotional Intelligence. *Imagination, Cognition, and Personality*, **9**(3), 185-211.
- Skinner, B. F. (1977). *Ciencia y conducta humana*. Fontanella.
- Spielberger, C. (1985). Anxiety, cognition and effect. En, H. Tuma, & J. Maser (Eds). *Anxiety and anxiety disorders*. (pp. 351-376). Erlbaum.
- Tornare, E., Czajkowski, N. O., & Pons, F. (2015). Children's emotions in math problem solving situations: Contributions of self-concept, metacognitive experiences, and performance. *Learning and Instruction*, **39**, 88-96.
- Watson, P., Whale, A., Mears, S. A., Reyner, L.A., & Maughan, R. J. (2015). Mild hypohydration increases the frequency of driver errors during a prolonged, monotonous driving task. *Physiology & Behavior*, **147**, 313-318.
- Wayne, W. (2006). *Psicología: Temas y variaciones*. Cengage Learning.