

EL CONSTRUCTIVISMO Y LA REALIDAD MATEMÁTICA

YAMILE MEDINA CASTAÑEDA¹

RESUMEN

Las dificultades que afrontan la mayoría de los maestros de matemáticas, es cómo hacer para que los estudiantes logren un aprendizaje significativo de los conceptos matemáticos, de tal forma que puedan transferir los conocimientos adquiridos en la aplicación y solución de problemas, tanto de la vida cotidiana, como en contextos disciplinares específicos. La aplicación de diferentes fundamentos pedagógicos a la práctica, han sido utilizados para dar solución a esta problemática de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, y ahora hablamos de la era de la tecnología educativa a partir de la concepción de las teorías constructivista como un nuevo modelo de estilo de aprendizaje que son aplicadas en los avances de las tecnologías de la información y la comunicación "TIC" para disminuir la brecha del empoderamiento del conocimiento, que trascienden en el proceso educativo.

ABSTRACT

The difficulties facing most math teachers is how to make students achieve meaningful learning of mathematical concepts, so that they can transfer the knowledge gained in the implementation and troubleshooting of both everyday life as in specific disciplinary contexts. The application of different pedagogical practice fundamentals have been used to solve this problem of teaching and learning of mathematics, and now we talk about the era of educational technology from the design of constructivist theories as a new model learning styles that are applied to the advances in information technology and the "TIC" communication for empowerment bridge the gap of knowledge that transcend the educational process.

Palabras Claves: Constructivismo, didáctica, asertiva, aprendizaje significativo, proceso cognitivo.

Key words: Constructivism, didactic, assertive, significant learning, cognitive process

¹Ingeniera de Alimentos. Especialista en Pedagogía y Docencia Universitaria, Estudiante de Maestría en Educación. Docente Universidad Corporación Unificada Nacional de Educación Superior

INTRODUCCION

La enseñanza y aprendizaje de las matemáticas se ha visto casi siempre como un proceso complejo, por lo que en los últimos tiempos, debido a la incursión de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el campo educativo y, la gran cantidad de herramientas informáticas que han surgido, algunos docentes inquietados por esta problemática, han diseñado diversas propuestas pedagógicas con el fin de facilitar la comprensión y aplicación de conceptos matemáticos.

Sin embargo son numerosas las propuestas sobre los métodos y las técnicas de aprendizaje, el hecho es que generalmente no se usan de forma apropiada, pues se debe tener cuidado y conocimiento experiencial que nuestros estudiantes son muy heterogéneos. Luego, los problemas a que se enfrentan los docentes en su proceso educativo de enseñanza no están centrados tanto en su formulación, sino más bien en hacer conciencia con sabiduría para aplicarlas de manera adecuada y asertiva, ya que los métodos de enseñanza que se adopten son los responsables de las estrategias que utilizan nuestros estudiantes en su formación profesional.

CONSTRUCTIVISMO Y LA REALIDAD MATEMÁTICA

En el modelo constructivista, la matemática se basa en la resolución de problemas para llegar a la modelización matemática, siendo su propósito fundamental el de forjarse como un marco teórico que guía el desarrollo de las actividades instruccionales que, facilitan al alumno una construcción progresiva de conceptos y procedimientos matemáticos cada vez más abstractos.

En consecuencia, el éxito o fracaso del que aprende matemáticas depende de la formación de quien enseñe, de sus inclinaciones filosóficas e ideológicas acerca del hombre, de la sociedad y de la educación matemática; todo lo cual orientará la reflexión didáctica del ejercicio docente, este conjunto de opiniones y creencias del docente es percibida de manera directa por el que aprende, quien se ve verdaderamente afectado en su proceso de adquisición del conocimiento.

Las propuestas constructivistas se han convertido en el eje de una transformación fundamental de la enseñanza de la matemática, es de resaltar que el modelo constructivista no tiene una materialización uniforme debido a que se alimenta de diversas aportaciones de diferentes campos del saber; el constructivismo hunde sus raíces en postulados filosóficos, psicológicos y pedagógicos, en muchos casos divergentes. No obstante, comparten la importancia de la actividad mental constructiva del alumno.

Como sucede con cualquier doctrina o teoría, según Paul Ernest (1992) expresa que el Constructivismo alberga en su interior una variedad de escuelas y orientaciones que mantienen ciertas diferencias de enfoques y contenidos, entre ellas tenemos:

Constructivismo Radical

El constructivismo radical el cual tiene como fundamento la teoría piagetiana, manifiesta que el aprendizaje es evolutivo, es una reestructuración de estructuras cognitivas; además la teoría de

Piaget, no es educativa, sino psicológica y epistemológica, sus investigaciones se refieren a cómo evolucionan los esquemas del niño y sus conocimientos a lo largo de las distintas edades. El constructivismo piagetiano concibe la enseñanza y el aprendizaje de la matemática como la acomodación continua de esquemas conceptuales ante conflictos cognitivos provenientes de la comunicación interactiva en el aula, lo que da origen al conocimiento matemático.

En resumidas cuentas se concluye que el constructivismo radical o psicológico es un estilo didáctico que observa el origen y desarrollo del conocimiento matemático como un proceso psicológico y no como un producto de la actividad matemática realizada en la generación de ese conocimiento: la actividad de resolución de problemas es un medio de construcción del conocimiento.

A continuación según Glaserfeld (1991) citado en (Martínez, 1999, pág. 493) enuncia dos principios fundamentales del constructivismo radical como son:

1. El conocimiento no es recibido pasivamente sino construido activamente por el sujeto de forma cognitiva
2. La función de la cognición es adaptativa y sirve a la organización del mundo experiencial, no al descubrimiento de una realidad ontológica

Con referencia al primer principio aceptarlo es considerado como *constructivismo trivial* por los que aceptan ambos principios, porque este principio ha sido conocido desde Sócrates y, sin la ayuda del segundo, se mete de cabeza en todos los eternos problemas de la epistemología occidental. En síntesis el constructivismo radical se presenta, como un paradigma epistemológico contrapuesto al realismo, para el que la existencia de un mundo exterior al sujeto y con influencia en éste resulta incuestionable, y no sólo como eliminador de tentativas del individuo.

Constructivismo Social de Vygotsky

El constructivismo social el cual tiene como base la teoría Vigotskiana de la formación social de la mente, es diferente de la Psicológica Piagetiana, el desarrollo cognitivo del niño recae en las interacciones sociales, su aprendizaje es un proceso constructivo interno que se potencializa con la guía del adulto o en colaboración con las personas con mayor conocimiento.

Luego el aprendizaje del alumno mejora cuando el trabajo se hace en forma colaborativa, generando un aprendizaje significativo, teoría originada por el psicólogo y pedagogo David Paul Ausubel

Constructivismo Humano "Ausubel".

Emerge de las aportaciones de Ausubel sobre el aprendizaje significativo, a los que se añaden las posteriores contribuciones neurobiológicas de Novak.

Para Ausubel aprender es sinónimo de comprender, lo que se comprende es lo que se aprende y se podrá recordar mejor; sus aportes consisten en considerar que la organización y la secuencia de los contenidos deben tener en cuenta los conocimientos previos del estudiante. De acuerdo al

aprendizaje significativo “los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del alumno”².

Los principios constructivistas de la educación matemática exigen un trabajo arduo, integral, que involucre a maestros, formadores, diseñadores, gestores, autores, etc. en la tarea común de modificar nuestras concepciones sobre la enseñanza y aprendizaje matemático y de actuar consecuentemente con estas.

Como derivación de esta concepción del aprendizaje, el Constructivismo Humano también ha aportado metodologías didácticas propias como los mapas y *esquemas conceptuales*, la idea de actividades didácticas como base de la experiencia educativa, ciertos procedimientos de identificación de *ideas previas*, la integración de la evaluación en el propio proceso de aprendizaje, los programas entendidos como guías de la enseñanza y de aprendizaje, entre otros aporte.

Según Brooks & Brooks (1993) citado en (Antúnez, 2003, pág. 39) determina que los 5 principios básicos que debe tener las aulas de clases constructivistas son los siguientes:

1. Los maestros buscan y valoran los puntos de vista de los estudiantes
2. Las actividades del salón de clases desafían las suposiciones de los estudiantes.
3. Los maestros presentan problemas que son relevantes a los estudiantes.
4. Los maestros construyen sus lecciones alrededor de conceptos primarios e ideas principales. Enseñan el núcleo y detalle de los conceptos.
5. Los maestros evalúan el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la enseñanza diaria, con el objeto de corregir oportunamente el proceso de aprendizaje si fuera necesario. Evalúan todos los días y no solo al término de las unidades o del semestre, cuando sería muy difícil remediar los resultados no satisfactorios del aprendizaje.

Cuando se habla sobre la enseñanza y aprendizaje de matemáticas, se debe tener presente que un salón de clases constructivista su enfoque académico está orientado en la resolución de problemas y centrado en el aprendizaje de los estudiantes.

Según Bodner, Klobuchar y Geelan (2000) citado en (Mora, 1999, pág. 28) en la actualidad, las críticas sobre el constructivismo parecen concentrarse en los siguientes aspectos:

1. Caer en la trampa de dudar si un mundo real verdaderamente existe.
2. Impedir decir si un estudiante está o no equivocado ya que obliga a hablar de “conceptos alternativos”, “conceptos ingenuos” o “conceptos menos poderosos”, en lugar de hablar de “conceptos equivocados.
3. Al centrarse en el proceso por el que el individuo aprende, el constructivismo ignora el papel de aquellos que influyen en el aprendizaje.

²Los estilos de aprendizaje. <http://www.monografias.com/trabajos10/dapa/dapa.shtml>. (Consultado en Enero de 2015)

Por su parte, Anderson y cols, citado en (Tejedor, 1996, pag. 74) señalan 5 críticas al Constructivismo radical y social:

1. El conocimiento no tiene que ser adquirido a través del descubrimiento activo como proponen los constructivistas, puede ser adquirido a través de la instrucción directa.
2. No todo conocimiento es contextualizado mucho del conocimiento útil es abstracto y descontextualizado.
3. La práctica directa frecuentemente esquivada por los constructivistas como artificial y no motivadora es extremadamente beneficiosa en la adquisición de destrezas.
4. Las actividades totales y auténticas no son siempre necesarias para la construcción del conocimiento a veces la práctica de subcomponentes es más beneficiosa para el aprendizaje.
5. Finalmente, no todo aprendizaje debe tener lugar en situaciones sociales, generalmente es el resultado de una experiencia individual.

Son muchas las instituciones que en los últimos tiempos prefieren adoptar Modelos Pedagógicos Constructivistas. En el siguiente cuadro, se muestran algunos de los elementos y características primordiales que se dan bajo este enfoque.

Modelo Pedagógico Constructivista				
Propósito	Contenido	Características	Metodología	Evaluación
1. Que el estudiante genere sus propios objetivos de aprendizaje y sea capaz de alcanzarlos mediante el autoestudio y la interacción con sus compañeros de equipo de trabajo	El contenido del aprendizaje debe tener un lenguaje comprensible para que los estudiantes adquieran progresivamente el conocimiento por medio de hallazgos.	Es un modelo que integra el aprendizaje individual y el aprendizaje organizacional para aprender a aprender.	El docente es un guía donde permite que de las experiencias se vaya construyendo un conocimiento a través de procesos mentales	No dispone de estrategias claras para evaluar si efectivamente se han logrado los objetivos propuestos
2. Que el docente propicie un ambiente agradable que facilite al estudiante la apertura para alcanzar su desarrollo intelectual en etapas posteriores	Que él docente desarrolle la perspectiva pedagógica, es esencial que tenga ciertas características: el conocimiento acerca de lo que deben hacer, conocer la materia que ha de enseñar, conocer y cuestionar el pensamiento docente espontáneo.	Presenta la manera de aprender de otros y a la vez que otros aprendan de mí. Para el logro de este planteamiento el aprendizaje cooperativo toma relevancia y de igual manera los procesos conversacionales propuestos por el aprendizaje organizacional.	El rol del docente es de compañía, lo que minimiza el ejercicio de la autoridad y el control excesivo, para trascender al carácter interactivo y situacional del aprendizaje.	Los estudiantes desarrollan habilidades de autoevaluación y evaluación de compañeros (coevaluación).
3. La responsabilidad que debe asumir el estudiante es la de favorecer el desarrollo y mantenimiento de una serie	El desarrollo sobre los contenidos educativos promueve que los estudiantes resuelvan las	Resalta la importancia del aprendizaje significativo, donde la contextualización	Que el estudiante pueda observar, comprender y criticar las causas que originaron sus nociones	La evaluación que propone esta teoría del aprendizaje es formativa. Debe de realizarse a partir de

de estrategias cooperativas, mediante situaciones de experiencia interpersonal	diferencias que surgen y den posibles soluciones.	desempeña un papel especial.	erróneas	actividades basadas en el estudio de casos, en situaciones reales, en la resolución de problemas.
4. Favorecer el desarrollo de los procesos cognitivos y creativos, para que en su vida profesional el estudiante se desarrolle con autonomía e independencia.	El contenido debe ser relevante, novedoso, funcional y bien estructurado para que pueda ser memorizado y aprendido de manera comprensiva y no mecánica.	Presenta específicamente los actores (internos) de la organización y las interacciones que se dan entre ellos.	El maestro debe ser creador, inventor y diseñador de situaciones de aprendizaje adecuadas. No debe enseñar, debe facilitar el aprendizaje.	Otras herramientas de evaluación son los resúmenes, síntesis, mapas conceptuales, intervenciones en debates, etc.

Cuadro 1. Modelo Pedagógico Constructivista

Según Bodner, Klobuchar y Geelan (2000) citado en (Mora, 1999, pág. 28) en la actualidad, las críticas sobre el constructivismo parecen centrarse en los siguientes talentos:

1. Caer en la trampa de dudar si un mundo real verdaderamente existe.
2. Impedir decir si un estudiante está o no equivocado ya que obliga a hablar de “conceptos alternativos”, “conceptos ingenuos” o “conceptos menos poderosos”, en lugar de hablar de “conceptos equivocados.
3. Al centrarse en el proceso por el que el individuo aprende, el constructivismo ignora el papel de aquellos que influyen en el aprendizaje.

Por su parte, Anderson y cols, citado en (Tejedor,1996, pág. 78) señalan 5 críticas al Constructivismo radical y social:

1. El conocimiento no tiene que ser adquirido a través del descubrimiento activo como proponen los constructivistas, puede ser adquirido a través de la instrucción directa.
2. No todo conocimiento es contextualizado mucho del conocimiento útil es abstracto y descontextualizado.
3. La práctica directa frecuentemente esquivada por los constructivistas como artificial y no motivadora es extremadamente beneficiosa en la adquisición de destrezas.
4. Las actividades totales y auténticas no son siempre necesarias para la construcción del conocimiento a veces la práctica de subcomponentes es más beneficiosa para el aprendizaje.
5. Finalmente, no todo aprendizaje debe tener lugar en situaciones sociales, generalmente es el resultado de una experiencia individual.

Se han utilizado con el transcurso de los tiempos diferentes modelos pedagógicos con sus diferentes herramientas didácticas para mejorar la enseñanza de las matemáticas y siempre se ve

la apatía que tienen los estudiantes con respecto a esta ciencia y por ende el progreso no es el satisfactorio.

Hoy en día está de moda la enseñanza y el aprendizaje con las TIC, es decir estamos hablando de forma intrínseca del modelo constructivista en el que ya el rol del profesor es ser orientador y facilitador, exige mayor entrega a su profesión, mayor responsabilidad, mayor conocimiento del estudiante y su entorno, el docente debe poseer mucha creatividad para construir situaciones didácticas, entre otras responsabilidades y disponer de tiempo suficiente para que se alcance un mayor nivel de aprendizaje; con respecto al estudiante pasa a ser más dinámico, cuestionador, analista, investigador, responsable y consiente, ya que se convierte en el agente principal que actúa para alcanzar los conocimientos.

CONCLUSIONES

Al trabajar con un enfoque constructivista, nos enseña que lo primero con lo que debe contar es la experticia que debe tener el docente pues allí se conjuga: conciencia, experiencias y sus conocimientos de formación continua como profesional, se debe asentar creatividad para poder diseñar situaciones didácticas que tengan que ver con entornos de la vida real para obtener aprendizajes significativos, esto debido a que el constructivismo tiene más una aproximación de fondo epistemológico con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje que se basa en los procesos cognitivos internos del estudiante.

Los roles del estudiante como del docente se centran en la responsabilidad y tiempo necesario para llevar a cabo el aprendizaje, pilares fundamentales para trabajar bajo esta concepción. La desventaja que se tiene es que no se dispone del tiempo necesario debido a que hay que cumplir con un contenido temático programático para no tener que colapsar para el siguiente nivel de escolaridad a que se enfrenta el estudiante.

BIBLIOGRAFÍA

Antúnez, H. N. (2003). Centro interdisciplinario de investigación y docencia en educación técnica. Recuperado el 29 de 08 de 2013, de Efectividad de la enseñanza constructivista de la aritmética y álgebra en el bachillerato: <http://es.scribd.com/doc/9319079/Ensenanza-Constructivista-de-las-Ciencias>

Martínez, A. (1999). Constructivismo radical, Marco teórico de investigación y enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 493-502.

Mora, C. (1999). Sobre el Constructivismo. *Escuela de Psicología. Universidad Central de Venezuela Número 1 Año 1999-2005*, XXIV (1).

Tejedor, F. J. (1996). *Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea.

Paul, E. (1992). EL Modelo Constructivista en la enseñanza de las matemáticas. Recuperado el 11 de 09 de 2013:<http://es.scribd.com/doc/22331757/el-modelo-constructivista-en-la-ensenanza-de-la-matematica>.

