

Procedimientos metodológicos utilizados por los docentes en la aplicación de estrategias de enseñanza de la matemática

Methodological procedures used by teachers in the application of mathematics teaching strategies

Analys Del Carmen Casadiego Ruiz

<https://orcid.org/0000-0001-9722-6089>

Facultad de Ingeniería,

Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela

onadiegoru@hotmail.com

Omar Alfonso Seijas Granados

<https://orcid.org/0000-0002-4870-8265>

Facultad de Ciencias de la Educación

Universidad de Carabobo. Valencia, Venezuela

omarseijas@gmail.com

Resumen

El propósito de este artículo está centrado en analizar desde una perspectiva crítica los procedimientos metodológicos utilizados por los docentes; en especial en la enseñanza de la matemática en el ámbito universitario donde se necesita la incorporación de éstos a fin de permitir la comprensión de la asignatura desde las dimensiones humanas de los estudiantes. Por ende, el docente debe tener conocimiento sobre los procedimientos metodológicos requeridos en todo aprendizaje, más cuando se comienza con un problema matemático, en la cual el estudiante, mediante un proceso de autodescubrimiento, debe construir el conocimiento; esto implica un conjunto de acciones imprescindibles, donde se requiriere más tiempo del necesario en la interacción entre el docente-estudiante. Por lo tanto, se hace necesario el manejo, por parte del docente, algunos procedimientos metodológico encontrados en el proceso cotidiano de enseñanza-aprendizaje de la matemático, y de esta manera fortalecer el aprendizaje significativo del estudiante en el desarrollo de todas sus habilidades, destrezas y todas la dimensiones de su ser.

Palabras clave: procedimientos metodológicos, estrategias, enseñanza de la matemática.

Abstract

The purpose of this article is focused on analyzing from a critical perspective the methodological procedures used by teachers; especially in the teaching of mathematics in the university environment where the specification of the parameters is needed in order to allow the understanding of the subject from the human dimensions of the students. Therefore, the teacher must have knowledge about the methodological procedures required in all learning, especially when starting with a mathematical problem, in which the student, through a process of self-discovery, must build knowledge; This implies a set of essential actions, where more time is required than necessary in the interaction between the teacher - student. Therefore, it is necessary for the teacher to use some methodological procedures found in the daily teaching-learning process of mathematics, and in this way to strengthen the student's significant learning in the development of all their abilities and skills. and all the dimensions of his being.

Keywords: methodological procedures, strategies, mathematics teaching.

Recibido: 11/12/2019

Enviado a árbitros: 14/12/2019

Aprobado: 03/03/2020

Introducción

La matemática es un axioma de la realidad de donde se desprenden elementos para el desarrollo de la capacidad humana y su demostración racional, reflexiva, y la adquisición de habilidades necesarias. El fomento de destrezas en el ser humano, permite resolver problemas, sociales y educativos. Por tanto, la enseñanza de la matemática en el ámbito universitario necesita incorporar procedimientos metodológicos que permiten la comprensión de la asignatura desde las dimensiones humanas de los estudiantes. Sin duda, la educación no es un problema a resolver solamente en lo científico, también en la conexión de datos, objetivos observados en el aula y los distintos ambientes educativos. La hermenéutica propia del hecho educativo, presenta un modo de comprender lo humano comprometido desde más allá de la elaboración de estrategias metodológicas adecuadas al contenido de la asignatura, hasta el estudio transcendental de nuevos ambientes educativos propios del hombre. El hombre es temporalidad existencial, un mundo de significados viviendo al interior de la persona; códigos éstos de vital importancia para quienes se dedican a la enseñanza y están ligados a la calidad de la misma. Cabe considerar, que la matemática, durante los últimos años ha venido siendo un área caracterizada por una complejidad en el docente y los estudiantes.

Enseñanza y aprendizaje en la matemática

Actualmente, la educación juega un papel significativo pues son los procesos de enseñanza y aprendizaje lo que determinan el grado de desarrollo intelectual alcanzado por el ser humano. La educación tiene como objetivos formar sujetos conscientes en la sociedad, y el marco metodológico y procedimental de la misma tiene como norte en sus diversas áreas del saber, formar ciudadanos con habilidades y conocimientos en matemática, proclives a la comprensión, reflexión y expresión de lo aprendido por determinada persona.

Se trata de acercarse a la posibilidad de una episteme humana, que señale nuevos horizontes hacia el sentido trascendental del proceso educativo, más allá del contenido académico de la asignatura, tal como lo señala Morales (2005), en su artículo referido a la dimensión trascendental de la educación en cuanto proceso humano en sí mismo:

En segunda instancia, educar para la trascendencia requiere ver el sentido de lo educativo, la perspectiva a desarrollar implica la educación como espacio tiempo de trascendencia. La trascendencia surge en el compromiso de establecer lo humano como centro único de interés, el aula se convierte en encuentro de subjetividades, el otro no es visto como la negación del yo sino como fundamento de apertura a un tú. (p. 67)

No obstante, estas capacidades no se muestran en los procesos de enseñanza y aprendizaje tradicionales, fundamentalmente en la matemática, pues su enseñanza no corresponde a la actualidad, momento en el cual se observa un bajo rendimiento de los estudiantes en la asignatura matemática, en latitudes más allá de nuestras fronteras. A si lo expresa, Tourón (2012), en países como: España, Finlandia y Reino Unido, una de las asignaturas de menor rendimiento académico es precisamente la matemática. En el transcurso de carreras asociadas (Ingeniería, Administración, Economía, entre otras), donde está presente la matemática, se observan debilidades en la metodología y procedimientos en el aprendizaje.

El docente puede utilizar nuevas estrategias en la enseñanza y aprendizaje de la matemática, las cuales son un instrumento fundamental para enlazar o perfeccionar lo asimilado por el estudiante. Además, el docente requiere de ayuda extra mediante destrezas que impulsen los esquemas cognitivos del estudiante. En este sentido, Díaz-Barriga y Hernández (2004), consideran importante referir el uso de procedimientos metodológicos, pues conforman herramientas importantes en el lograr de un aprendizaje significativo de los contenidos

proporcionados por el docente, alcanzando una correcta plataforma entre los contenidos ya vistos y los siguientes contenidos relacionados. El instrumental metodológico tiene como propósito afianzar conocimientos, favorecer en la praxis al docente y potenciar el rendimiento de los estudiantes; y, sobre todo, su crecimiento personal, y si se quiere, vocacional.

La importancia de hacer uso de estos procedimientos metodológicos tendientes a una enseñanza y aprendizaje realmente significativo, por parte del docente se muestre la realidad de su praxis, no para evaluar ni supervisar su trabajo, sino éste actualice las herramientas necesarias al complementar el trabajo dentro del salón de clases y facilite el conocimiento a los estudiantes; así como mejorar su desarrollo integral.

Procedimientos metodológicos

Los procedimientos metodológicos en el ambiente universitario hacen referencia al hecho donde el docente debe respaldar cada estrategia de aprendizaje, con el propósito de comprobar el empleo adecuado de la estrategia. De acuerdo a Correa (2009), los procedimientos metodológicos, “(...) implica [n] la articulación entre el contenido a enseñar, el propósito del aprendizaje y las estrategias a emplear; todo esto sustentado en las posibilidades de aprendizaje de los alumnos y de la forma en que se desee enseñar” (p. 132). El docente debe conocer de forma precisa los diferentes métodos de enseñanza para abordar cualquier área de conocimiento.

Aunado a la fortaleza epistemológica que el docente debe proveerse en el área metodológica y procedimental de la matemática, es menester analizar y comprender las características internas y externas del estudiante. Estas dos dimensiones son determinantes para el proceso de aprendizaje; su personalidad, edad, motivación, cualidades cognoscitivas, entre otros. Partiendo, de una perspectiva estrictamente psicológica, el estudiante es el elemento central de todo el proceso; no sólo por los condicionantes se dan cita en él, sino porque, según el

constructivismo, el resultado de todo aprendizaje es fruto de una actividad directa y personal del estudiante que construye en su conocimiento y lo transforma en significados.

En este sentido, Gevaert (2015), señala la esencia central de las interrogantes antropológicas para fundamentar el sentido de la vida, enmarcado en lo humano y lo trascendente; así lo expresa cuando se refiere al “significado” en cuanto problema existencial, que se debaten en el entorno educativo, en cuanto que el alumno se encuentra en pleno crecimiento y desarrollo de su personalidad:

La antropología filosófica representa un tipo determinado de lectura de la existencia humana, por poner en el centro el problema del significado del hombre, esto es, el sentido de su existencia y la dirección en la que tiene que realizarse. (p. 9)

En estos momentos, ya no se concibe la inteligencia como un caudal, mayor o menor para cada persona del que nace, de modo automático. Ahora la inteligencia equivale a competencias las cuales facilitan el aprendizaje, o la capacidad en sí misma de resolver problemas, pensar y hacer todo tipo de operaciones intelectuales. Bien lo expresa Villamizar (2004); la competencia cognitiva de cada sujeto “(...) está integrada por pequeños elementos, simples y complejos, que se organizan de determinada manera para resultar eficaces en las funciones de análisis e interpretación, adquisición, codificación y recuperación de la información”. (p. 231)

Es por ello, que los nuevos aprendizajes están en estrecha dependencia del proceso y su adecuada interdependencia marca la diferencia entre lo útil y lo inútil, lo eficaz y lo ineficiente, lo productivo y lo efímero en relación con el resultado de nuestro aprendizaje. Esta novedosa perspectiva del sistema cognitivo, prescinde de aspectos técnicos tradicionales, poco relevantes en la reflexión de estos nuevos tiempos, permite una idea de la importancia de los procesos y el nuevo bagaje metodológico y procedimental, constituyen una primicia direccionada a fomentar

una mirada antropocéntrica donde el conocimiento gire en torno al ser humano y lo tome en cuenta en su formación, y no como una mera entidad bancaria donde paulatinamente se vayan depositando un gran caudal de conocimientos.

En nuestros días unos de los temas de la ciencia entre otros, que forman parte de los debates epistemológicos, son los concernientes a los elementos procedimentales y metodológicos en la ciencia matemática. Informaciones contrapuestas versan por un lado, sobre si el analizar y elaborar la información de los procedimientos matemáticos constituyen parte de la naturaleza del sujeto; por otro lado, otros por el contrario, aseveran que el procesamiento y análisis de este cumulo informativo matemático son periféricos, externos al ser humano, y por tanto, son susceptibles de aprenderse a lo largo de la vida del ser humano. O dicho de otro modo, si son algo innato o bien predisposiciones muy consustanciales al sujeto o, por el contrario, son periféricos, externos y por lo mismo, susceptibles de aprenderse, entrenarse e inducirse intencionalmente mediante instrucción o entrenamiento. De este forcejeo epistemológico se desprende la importancia del docente dentro del proceso enseñanza-aprendizaje y el procedimiento metodológico que utiliza al impartir su clase, desde una perspectiva más antropocéntrica.

Los fundamentos metodológicos, dominios y niveles del aprendizaje

La creencia respecto a la adquisición de conocimiento matemático a lo largo del desarrollo vivencial del ser humano: lo metodológico y procedimental, es compartido por algunos autores referidos en estas líneas precedentes, (Bloom, 1986), comulga con ellos, manifiesta tres marcos que forman parte del conocimiento de la persona “(...) son tres los grandes dominios y dimensiones que comprenden la totalidad del desarrollo humano, más aun, cuando se pretende organizar la teoría y la praxis de la organización educativa”. (p. 43)

Figura 1. Dominio del Desarrollo Humano



Fuente: Casadiego y Seijas (2020)

Niveles de aprendizaje en el dominio cognoscitivo

De acuerdo a (Bloom, 1986, ob. cit.) "(...) es la habilidad para pensar las cosas. Los objetivos cognitivos giran en torno del conocimiento y la comprensión de cualquier tema dado. Hay seis niveles en la taxonomía" (p. 48). Del cual se describe en orden ascendente a continuación:

Conocimiento: Se caracteriza porque propicia la evocación o recuerdo de información.

Comprensión: Se presenta la información de otra forma, se transforma, se buscan relaciones, se asocia, se interpreta (explica o resume); se presentan posibles efectos o consecuencias, se hacen generalizaciones y extrapolaciones.

Aplicación: La aplicación conlleva la utilización de abstracciones (ideas generales, procedimientos, principios o métodos) en situaciones particulares concretas (solución de problemas abstractos).

Análisis: Se requieren demostrar la capacidad de descomponer el todo en sus partes (razonar) y solucionar problemas a partir del conocimiento adquirido, el principal proceso es la capacidad para discriminar información.

Síntesis: Se debe ser capaz de crear e integrar elementos aislados en un esquema nuevo donde se puede constituir un todo.

Evaluación: Consiste en realizar juicios de valor para determinar en qué medida la información satisface criterios definidos (patrones o normas).

Niveles de aprendizaje en el dominio afectivo

Siguiendo al autor anterior, este nivel es el modo o manera de reaccionar emocionalmente, su habilidad a fin de sentir el dolor o la alegría de otro ser viviente. Los objetivos afectivos apuntan típicamente a la conciencia y crecimiento en actitud, emoción y sentimientos. Hay cinco niveles en el dominio afectivo. Ordenados a continuación estos procesos de orden inferiores a los superiores, son:

Toma de Conciencia: El grado taxonómico más bajo; el estudiante presta atención en forma pasiva. Sin esta escala no puede haber aprendizaje.

Responder: El estudiante participa activamente en el proceso de aprendizaje, no sólo atiende a estímulos, el estudiante también reacciona de algún modo.

Valorar: El estudiante asigna un valor a un objeto, fenómeno o información.

Organizar: Los estudiantes pueden agrupar diferentes valores, informaciones e ideas dentro de su propio esquema; comparando, relacionando y elaborando lo aprendido.

Caracterizar: El estudiante cuenta con un valor particular o creencia influyente en su comportamiento tornándose como una característica.

Niveles de aprendizaje en el dominio psicomotor

Pericia a fin de manipular físicamente una herramienta, instrumento o la mano o un objeto. Los objetivos psicomotores generalmente apuntan en el cambio desarrollado en la conducta o

habilidades. Comprende los siguientes niveles: percepción disposición, respuesta dirigida, respuesta automática, ejecución consciente.

Recursos para el aprendizaje y el mantenimiento motivacional en el ámbito de los procedimientos metodológicos

Desde la perspectiva, de Sánchez, (1991, p.68) “(...) cualquier medio, persona, material, procedimiento, entre otros, que con una finalidad de apoyo, se incorpora en el proceso de aprendizaje para que cada alumno alcance el límite superior de sus capacidades y potenciar así su aprendizaje”. Sin embargo, entre los recursos de aprendizaje se insertan los recursos didácticos uno de los elementos principales dentro del proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Estos elementos didácticos ayudan al logro de las competencia profesionales, asimismo, tienen el carácter lúdico proclive a fomentar o promover situaciones de aprendizaje, impulsando de esta manera la creación constante en la vida de los estudiantes, tomando ésta un sentido primordial.

A través del uso de los recursos de enseñanza y aprendizaje, se abren inmutablemente posibilidades a la imaginación, la creatividad y la libertad de expresión en un mundo donde todos somos importantes, más allá de las diferencias personales y culturales. En relación con esto Morín (2013), señala la importancia de las dimensiones antropológicas de la tarea escolar:

La educación del futuro deberá ser una enseñanza cuya prioridad universal esté centrada en la condición humana. Estamos en la era planetaria; una aventura común que se apodera de los humanos donde quiera que se encuentren. Éstos deben reconocerse en su humanidad común y, al mismo tiempo, reconocer la diversidad cultural inherente a todo cuanto es humano. (p. 75)

El uso de los recursos pedagógicos, facilita en los estudiantes el aprendizaje y a su vez se involucran en los procesos de manera activa; los materiales didácticos apoyan este proceso, al ofrecer una amplia gama de posibilidades de indagación, descubrimiento, creación siendo lo más

importante, de unificación de las prácticas y conocimientos previos de los estudiantes en las situaciones de aprendizaje generando nuevos conocimientos.

Aunado a esto, el material didáctico enriquece el ambiente educativo al apoyar a los docentes en la creación de situaciones de aprendizaje interesantes, entretenidos y significativos, beneficiando la interacción entre los estudiantes y potenciando sus habilidades sociales a través de su uso, además, los estudiantes recrean experiencias vividas, resuelven problemas, plantean interrogantes propiamente humanos, entre otros. Dentro de este contexto de comprensión de lo humano en cada estudiante, (González, 2004), expresa ideas semejantes en cuanto a la importancia de la vida misma del estudiante desde el primer momento (o momento formal) dónde se comprende lo visto en clases:

El alumno es visto como un constructor activo de su propio conocimiento mientras que el educador va a cumplir un papel facilitador de dicho conocimiento. En tal sentido, cuando el educando es un participante activo de su propia educación tiende a facilitársele la aplicación de su conocimiento obtenido a hechos acontecidos en su vida cotidiana. En esa misma proporción el alumno reconstruirá activamente sus creencias tomando selectivamente la información que le suministre el entorno y que sea de su propio interés; también le va a permitir reafirmarla estructura en base a los fenómenos racionales tomando en cuenta los elementos culturales y las actividades de su vida cotidiana para que los alumnos logren la competencia racional. (p. 50)

En último lugar, al planificar la incorporación de materiales didácticos en las experiencias educativas en matemática, hace necesario tomar en consideración, el interés y las necesidades de los estudiantes; la implementación de nuevas formas pedagógicas de enseñanza la matemática, permite encontramos la posibilidad de realizar actividades innovadoras, pertinentes y efectivas, no solo en el docente presto a enseñar, sino las distintas posibilidades o alternativas encontradas en el estudiante en su proceso de aprendizaje.

Técnicas metodológicas de enseñanza en el aula

Señala (Riggó, 2008); "...una técnica de enseñanza es un tipo de acción concreta, planificada por el docente y llevada a cabo por el propio docente y/o sus estudiantes con la finalidad de alcanzar objetivos de aprendizaje concretos" (p. 114). En este sentido, se debe considerar la técnica como una herramienta requerida en todo el proceso de aprendizaje; el autor supone:

Técnica del Estudio de Casos: Consiste en la presentación de un caso o problema, la clase sugiera o presente soluciones.

Técnica de Problemas: Se manifiesta a través de dos modalidades, muy diferentes en sus formas de presentación, no obstante, reciben el mismo nombre; referente al estudio evolutivo de los problemas: Estudia los problemas de las diversas disciplinas en el orden en que van surgiendo y evolucionando. Técnicas de problemas referentes: a la proposición de situaciones problemáticas: Tiene por objeto desarrollar el razonamiento del alumno, a fin de prepararlo a enfrentar situaciones problemáticas de la vida, así como los presentes a cada instante.

Técnica de la Demostración: Es el procedimiento más deductivo y puede asociarse a cualquier otra técnica de enseñanza cuando sea necesario comprobar afirmaciones no muy evidentes o ver cómo funciona, en la práctica, lo que fue estudiado teóricamente.

Técnica de la Experiencia: La experiencia es un procedimiento eminentemente activo procura: 1. Repetir un fenómeno ya conocido. 2. Explicar un fenómeno no conocido. 3. Comprobar, con el razonamiento como lo va a suceder, partiendo de las experiencias. 4. Conferir confianza al actuar en el terreno de la realidad de manera lógica. 5. Convencer a cerca de la veracidad de la ley de causa y efecto. 6. Fortalecer la confianza en sí mismo. 7. Formar la

mentalidad científica. 8. Orientar, solucionar problemas. 9. Enriquecer el caudal de informaciones, contribuyendo a interpretar la realidad.

Técnica del Redescubrimiento: Técnica activa: Especial el estudiante posee poca información sobre el tema. Uso en mayor medida en áreas de las ciencias, pero en general se puede trabajar en todas las materias. Implica el uso de tiempo extra y de áreas especiales de experimentación (laboratorios).

Técnica del Estudio Dirigido: Es una forma de uso en especial en las universidades, por la dedicación, esfuerzo y compromiso requerido por esta técnica. El profesor puede dar una explicación inicial y el estudiante sigue trabajando bajo la dirección del docente en conocimientos o temas complementarios al estudio.

Técnica de la Tarea Dirigida: Es una labor en clase o fuera de ella, con base en las instrucciones escritas del profesor. Puede realizarse individualmente o en grupo.

Técnicas Instrumentales: Son aquellas donde se utilizan instrumentos en la enseñanza, entre estos se encuentran: actividades y materiales (preguntas, respuestas, escuchar, dialogar, inicio y cierre, pizarrón, libros, entre otros).

Técnicas Fundamentales: En ella se dan bases o sustento a contenidos educativos, entre ellos: Las teorías, la resolución de ejercicios, problemáticas, conceptos y definiciones.

Conclusiones y recomendaciones

La investigación en el área de la enseñanza de la matemática, es un reto frente a los fundamentos y opciones epistémicas, antropológicas y existenciales, de esto se desprende el cómo se conforma el episteme real y concreto del investigador. Cada docente posee una visión teórica acerca del ser humano, un criterio del sentido existencial del cómo es la vida personal y

además, un paradigma epistémico sobre el hacer conocimiento académico y proponer estrategias metodológicas en función del aprendizaje.

De lo anterior, la propuesta en las siguientes reflexiones sobre la tarea educativa en el área de la matemática, apuntan hacia la formación integral del ser personal, eje de interpretación de todo el proceso educativo y no quedarse en el entretenimiento, las charlas, y en el aprendizaje mecánico de temas y fórmulas matemáticas.

En esta primera aproximación a la problemática de enseñar matemática se plantea las dimensiones humanas del ser del profesor y de los estudiantes, punto fundamental de la investigación, en cual se abren nuevos procesos dispuestos a superar la concepción conductista del aprendizaje. Se señala, por su naturaleza teórico práctica la matemática, es parte de la historia de vida personal, comunitaria de los estudiantes y de los profesores en esta área. La educación en general; marca en el ser humano de manera trascendental, en la razón, en la formación antropológica y axiológica de cara al futuro de los estudiantes, en Venezuela.

Referencias

- Bloom, B. (1986). *Taxonomía de los dominios y niveles del aprendizaje*. McGraw Hill.
- Correa, G. (2009). Fundamentación Metodológica en Términos Educativos. *Revista Técnico Educativa de Pedagogía*. (2.^{da} ed.) UCV, Caracas-Venezuela.
- Díaz-Barriga, F., y Hernández, G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. (3.^{ra} ed.) .McGraw-Hill.
- Gevaert, J. (2015). *El problema del hombre*. Editorial Sígueme.
- González, P. (2004). *De la creencia en la razón a las razón de las creencias. Reconstrucción racional como competencia cognitiva en educación matemática*. Carabobo. Valencia: Universidad de Carabobo.

Morales, J. (2005). Fundamentos Epistemológicos para la Educación más allá de la Postmodernidad. Educar para la Trascendencia. *Revista Anthropos*, Instituto Superior Salesiano de Filosofía y Educación, N° 50-51.

Morín, E. (2013). *Introducción al pensamiento complejo*. Editorial Gedisa.

Riggó, L. (2008). Las técnicas de enseñanza en las matemáticas. Ediciones Panamericanas.

Sánchez, J. (1991). *Recursos para el Aprendizaje. Material de discurso*. Caracas: Consejo Nacional de Educación.

Tourón, J. (2012). *Talent development and equity in education systems: a challenge in nation building*. Education Today, TheCollege of Teachers.

Villamizar, C. (2004). *La competencia cognitiva en la enseñanza*. Ediciones ALMEIDA.

Onalys Del Carmen Casadiego Ruiz:

Licenciada en Educación Mención Ciencias Sociales. Magister en Investigación Educativa. Docente Instructor de la Facultad de Ingeniería, adscrita al Departamento de Humanidades, Universidad de Carabobo.

Omar Alfonso Seijas Granadillo:

Ingeniero en Análisis de Sistemas. Especialización en Docencia para la Educación Superior. Magíster en Gerencia y Tecnologías de la Información. Diplomado como Analista Documentalista. Especialista como Analista de Información y Documentación - UC. Técnico Superior en Análisis de Sistemas. Profesor Agregado, adscrito al Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo.