



UNIVERSIDAD  
BICENTENARIA

# Visión Educativa

## IMPLICACIONES EMERGENTES DE LA DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Arlene González

[arlene.academia@gmail.com](mailto:arlene.academia@gmail.com)

<https://orcid.org/0009-0003-5812-9149>

Denny Morillo

[dennymorillo@hotmail.com](mailto:dennymorillo@hotmail.com)

<https://orcid.org/0000-0002-0720-6891>

### Resumen

El principal impacto de las tecnologías educativas está cambiando la forma de impartir la enseñanza universitaria. Estas tecnologías incluyen, entre otras, los entornos de aprendizaje virtual o sistemas de gestión de aprendizaje individual y colaborativo, recursos de internet, materiales académicos en formato electrónico, software específicamente orientado, groupware (métodos y herramientas que mejoran el trabajo en grupo) y software para redes sociales. En la enseñanza de la matemática, las reformas educativas se han extendido tanto en la educación en línea como en la formación presencial. El propósito del artículo se materializa en analizar las implicaciones emergentes de la didáctica de la matemática en entornos virtuales de aprendizaje. El abordaje epistemológico se asume a través del paradigma positivista con enfoque cuantitativo usando el método hipotético-deductivo. La población se conformó por una muestra de 38 estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la UBA. Como técnica de recolección de datos se empleó la encuesta y como instrumento el cuestionario. En las conclusiones se enfatiza que el papel del docente como guía y orientador conlleva necesariamente acompañar al estudiante en su proceso de aprendizaje, siendo esta función relevante y delicada. Todo ello supone modificación de patrones didácticos en la relación docente-estudiante en la horizontalidad e interactividad y la asunción de autonomía y responsabilidad diferenciadas pero complementarias; así como una transformación de la dinámica de

interacciones entre profesores-estudiantes y estudiantes entre sí.

**Palabras clave:** Didáctica, Entornos Virtuales de Aprendizaje, Implicaciones Emergentes, Matemática.

## EMERGING IMPLICATIONS OF THE TEACHING OF MATHEMATICS IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENTS

### Abstrac

The main impact of educational technologies is changing the way of teaching university education. These technologies include, among others, virtual learning environments or individual and collaborative learning management systems, Internet resources, academic materials in electronic format, specifically targeted software, groupware (methods and tools that improve group work) and computer software. for social networks. In the teaching of mathematics, educational reforms have extended to both online education and face-to-face training. The purpose of the article is materialized in analyzing the emerging implications of the didactics of mathematics in virtual learning environments. The epistemological approach is assumed through the positivist paradigm with a quantitative approach using the hypothetical-deductive method. The population was made up of a sample of 38 students from the UBA School of Engineering. The survey was used as the data collection technique and the questionnaire as the instrument. In the conclusions it is emphasized that the role of the teacher as a guide and adviser necessarily entails accompanying the student in his learning process, this function being relevant and delicate. All this supposes modification of didactic patterns in the teacher-student relationship in the horizontality and interactivity and the assumption of differentiated but complementary autonomy and responsibility; as well as a transformation of the dynamics of interactions between teachers-students and students among themselves.

**Keywords:** Didactics, Virtual Learning Environments, Emerging Implications, Mathematics.



© UNIVERSIDAD BICENTENARIA DE ARAGUA

Depósito Legal: pp200202AR286

ISSN: 1690-0685

Reservados todos los derechos conforme a la Ley

## Introducción

Los nuevos modelos de aprendizaje virtual se usan universalmente. La educación universitaria de todo el mundo ha hecho uso de sus capacidades tecnológicas para diseñar planes de estudio que promuevan la comprensión conceptual y no solo los conocimientos procedimentales. Sin embargo, puesto que la implementación no es algo fácil, especialmente en el campo de las matemáticas, se enfrentan a numerosos retos. Algunos de estos retos se deben a las características demográficas intrínsecas de la llamada generación de internet, mientras que otros se deben a la naturaleza consustancial de las matemáticas.

La sociedad actual exige cada día más ciudadanos capaces de enfrentarse a los nuevos retos, capaces de resolver problemas y ofrecer soluciones oportunas que contribuyan al desarrollo de esta sociedad, la cual es compleja, rica en información y fundamentada en el conocimiento. En el ámbito educativo, esta sociedad se ha visto en la necesidad de enfrentar estos nuevos retos, por lo tanto, la tecnología se ha convertido en una herramienta de apoyo a los procesos de enseñanza y aprendizaje, ya que a través de ella los docentes y estudiantes

pueden adquirir las habilidades y destrezas para llegar a ser personas capaces de desarrollar competencias indispensables para vivir y desarrollarse en cualquier ámbito.

El aprendizaje de las matemáticas es un eje integrador que debe dar respuesta a las necesidades e intereses de la sociedad, para ello se hace indispensable la incorporación en los entornos virtuales para fortalecer y contribuir al desarrollo de las competencias que exige la sociedad actual para optimizar los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se estima que la diversificación y masificación de los dispositivos y herramientas comunicacionales de última generación han potenciado la aplicación de nuevas tecnologías en la educación, donde la presencialidad ha mermado, dando paso a las modalidades de estudio mixta *b-Learning* a distancia con apoyo electrónico *e-Learning*, denominándose a este fenómeno convergente virtualización de la educación.

En el estudio destaca la relevancia de los procesos de aprendizaje de la matemática y vinculación con la didáctica, desde una perspectiva tecnológica cuyo fin es valorar y actuar para lograr que estudiantes y profesores descubran y apliquen recursos y procedimientos adecuados. La didáctica de la matemática implica que el sujeto (estudiante),

se constituya en el creador de su aprendizaje, por lo que, el entorno virtual le va a permitir una orientación conducente a incentivar la creatividad, lo cual evidenciará en la práctica de la vida real; eficiencia en la aplicación, utilidad y su trascendencia, configurado en grados de significancia y motivación para quien aprende.

El objetivo del artículo se materializó en analizar las implicaciones emergentes de la didáctica de la matemática en entornos virtuales de aprendizaje. Para el abordaje epistemológico se asumió el paradigma positivista con enfoque cuantitativo y se empleó el método hipotético-deductivo. La población estuvo conformada por una muestra representativa de treinta y ocho (38) estudiantes de la Escuela de Ingeniería de la Universidad Bicentenario de Aragua.

El artículo aborda como temas: las implicaciones emergentes de la didáctica de la matemática, entornos virtuales de aprendizaje y generalidades de la educación universitaria. Se presenta la metodología asumida desde el paradigma positivista, enfoque cuantitativo y el empleo del método hipotético-deductivo. Los resultados evidencian la necesidad imperiosa de que las universidades ajusten sus contenidos a los nuevos elementos didácticos. Las

conclusiones resaltan la constitución de un recurso teórico que puede facilitar la necesaria actitud reflexiva de los profesores ante su propia práctica docente.

## **Implicaciones Emergentes de la Didáctica de la Matemática**

Los conocimientos matemáticos son primordiales en los programas educativos de todos los niveles y modalidades, por cuanto contribuyen al desarrollo de habilidades de razonamiento lógico, necesarios en la cotidianidad de toda persona, lo que le permite comprender muchas situaciones de su entorno local, escolar y de su vida particular. En ese sentido, un óptimo rendimiento académico en educación universitaria, concretamente el buen desempeño en matemática, determina hasta cierto punto, el éxito en este subsistema de educación.

Según la Real Academia Española (2020) la matemática es una ciencia deductiva que estudia las propiedades de los entes abstractos, como números, figuras geométricas o símbolos y sus relaciones. La matemática aplicada es una rama importante de ésta, que se ocupa de la resolución de problemas de otras disciplinas, como la física, biología, química y la ingeniería entre otras. La matemática es una de las ciencias más

antiguas, en su surgimiento y desarrollo, según Camarena (2009:3):

Ha influido en los diversos problemas de las ciencias naturales exactas (La Astronomía, la Mecánica y la Física) y aun en la actualidad, la matemática se continúa desarrollando por influencia directa de las exigencias de nuevas ramas de la técnica y el surgimiento de las tecnologías.

En ese sentido, la matemática, argumentan Mora, Cedillo, Bravo y Saltos (2018:4)

No es un proceso armonioso de desarrollo continuo y gradual, sino el resultado de una encarnizada lucha de lo nuevo contra lo viejo, lucha de tendencias progresistas y reaccionarias, en donde abundan los ejemplos en que media un enorme tiempo para que una nueva teoría reciba el reconocimiento que se merece.

De acuerdo a la cita anterior, refieren los autores, que los intereses matemáticos no se limitan a servir las demandas de otras ciencias, pues como toda ciencia teórica posee su propio objeto de investigación. Ciertamente es que la matemática se desarrolla a partir de problemas que le plantean otras ciencias, pero también la teoría matemática que elabora, se generaliza y adquiere un carácter abstracto, que le permite luego ser aplicable a corto o largo plazo, a diferentes

problemas de los que le dieron origen.

Es decir, que la propia teoría matemática puede adelantarse en su desarrollo y no tener de momento una aplicación directa que, luego puede aparecer. Sucede pues que, una vez que nacen los conceptos y teorías matemáticas, estas tienen su propia vida y se desarrollan según las leyes internas del pensamiento matemático.

Por otro lado, Ramírez (2009) indica que, la matemática como ciencia posee un objeto de estudio que tiene la característica de no ser un reflejo directo de la realidad objetiva, ya que dicho objeto tiene un carácter abstracto, de ahí que para investigar desde el punto de vista matemático cualquier objeto o fenómeno, es necesario abstraerse de todas sus cualidades particulares, excepto de aquellas que caracterizan directamente la cantidad o la forma, ya que se acepta por el objeto de estudio de la matemática, las relaciones cuantitativas y las formas espaciales del mundo real.

Los argumentos anteriores, de acuerdo con Mora, Cedillo, Bravo y Saltos (2018) pueden dar cabida a decir que, en el objeto de estudio de la Matemática, puede entrar cualquier forma y relaciones de la realidad, que posean objetivamente un grado

tal de independencia respecto al contenido, que pueden ser totalmente abstraídas de él. Además, no sólo se examinan en la matemática formas y relaciones abstraídas directamente de la realidad, sino también las lógicamente posibles, determinadas sobre la base de las formas y relaciones ya conocidas, o sea las abstracciones de abstracciones.

Considerando, en concordancia con Mora, Cedillo, Bravo y Saltos (2018) que las diferentes ramas de la matemática tienen que ver con las formas particulares de estas relaciones cuantitativas y formas espaciales que se distinguen por la singularidad de sus métodos. Así, se pueden distinguir dos etapas en la historia de la matemática, caracterizadas por el diferente nivel de utilización de las abstracciones.

1. Se forma la aritmética y la geometría, hay abstracciones a través del concepto de número y de figura geométrica.
2. Con la creación del álgebra y el paso al simbolismo literal, hay abstracciones de las propiedades concretas de los propios objetos matemáticos, es decir, crear abstracciones a partir de abstracciones.

Por tanto, en el transcurso del desarrollo de las matemáticas, su objeto de estudio ha ido adquiriendo cada vez más, un carácter más abstracto. En ocasiones el carácter abstracto de su objeto de estudio, ha

llevado y puede llevar a diferentes formas de equívocos, que influyen negativamente en el desarrollo de las matemáticas, por lo tanto, es necesario aprender a evitar semejantes errores. El carácter abstracto de su objeto de estudio hace de la matemática una ciencia abstracta, pero esto, todo lo contrario, no la aleja de la realidad. La historia muestra que lo importante y determinante en el desarrollo de cualquier ciencia, lo constituyen las exigencias de la realidad material.

Desde este punto de vista, para el desarrollo del aprendizaje de la matemática, se requiere de la capacidad de razonamiento, que se refiere a guiar la capacidad inquisitiva mediante la aplicación de conceptos matemáticos encaminados a demostrar una cosa o a persuadir o mover al estudiante hacia la intención de explicar numéricamente un fenómeno de su realidad contextual.

De ahí que la didáctica de la matemática desde la visión filosófica del constructivismo social, indica que en el aprendizaje y la enseñanza de la matemática se debe tener en cuenta que es natural que los estudiantes tengan dificultades y cometan errores en su proceso de aprendizaje y que puede aprender de sus propios errores. Por su parte, la concepción idealista platónica de la didáctica de la matemática, asume que, en

el proceso de enseñanza de la matemática, se debe construir un currículo donde el estudiante adquiera; primero las estructuras fundamentales de la matemática de forma axiomática, sin tomar en cuenta sus aplicaciones a otras ciencias, tan solo aplicarlas a problemas internos de las matemáticas.

De acuerdo al orden discursivo llevado, el desarrollo evolutivo de la matemática ha ido cambiando, no solo por la acumulación de conocimientos o de campos de aplicación, sino que los propios conceptos matemáticos han modificado su significado en el transcurso del tiempo, ampliándolo, precisándolo o revisándolo, adquiriendo relevancia. Igualmente, el desarrollo cognoscitivo del estudiante, implica disponibilidad de capacidades, destrezas y habilidades, que van directamente relacionadas con la adquisición de conocimientos numéricos. Por ende, el aula no es solo un escenario de aprendizaje sino también un escenario de desarrollo personal y social.

En este punto, conviene dejar claro que la didáctica de la matemática tiene un campo de estudio específico, la enseñanza, además, con métodos de investigación muy particulares y con técnicas, procedimientos,

estrategias y recursos de aplicación en el aula de clase y fuera de ella; acordes con la naturaleza del conocimiento a enseñar, con las particularidades socio-cognitivas del estudiante y con las intencionalidades socio-políticas de cada plan de estudios. De la misma manera, presenta imprecisiones epistemológicas y muchos autores se refieren a ella a partir de su objeto de estudio y la denominan teoría de la enseñanza, teoría de los medios de enseñanza, teoría de los métodos de enseñanza o teoría instruccional.

En ese sentido, Camilloni (1994:27) interesado en estas discusiones ratifica que “La didáctica es la teoría de la enseñanza heredera y deudora de otras disciplinas que al ocuparse de la enseñanza se constituye en oferente y dadora de teoría en el campo de la acción social y del conocimiento”. Esta perspectiva de la didáctica de la matemática, según Chevallard (1991) asume que “todo proyecto social de enseñanza y aprendizaje se constituye dialécticamente con la identificación y la designación de contenidos de saberes como contenidos a enseñar”. Es una dimensión fundamental de la didáctica de las matemáticas donde el objeto de saber, objeto a enseñar y objeto de enseñanza son base primordial del mismo.

## Entornos Virtuales de Aprendizaje

La configuración de entornos virtuales de aprendizaje implica, a decir de Bustos y Coll (2010:168) “necesariamente, reconocer su enorme complejidad intrínseca, asociada a la gama de usos de estas tecnologías, a su diversidad y a la heterogeneidad de criterios utilizados para describirlos y clasificarlos”.

Estos autores, indican que tanto el diseño y puesta en marcha de entornos virtuales para la enseñanza y el aprendizaje como su estudio e investigación requieren, sin lugar a dudas, un base teórico que oriente y guíe las decisiones que hay que adoptar inevitablemente en ambos casos. Desde su perspectiva, el foco de atención debe colocarse en las características de las TIC y en su potencial efecto sobre los procesos de construcción del conocimiento. En ese sentido, los autores comparten el planteamiento de Coll y Martí (2001:170), según el cual las TIC, por las características poseen fundamentalmente:

Formalismo, interactividad, dinamismo, naturaleza hipermedia y multimedia, interactividad y conectividad, pueden llegar a introducir modificaciones importantes en determinados aspectos del funcionamiento psicológico de las personas, en su manera de pensar, de trabajar, de actuar, de relacionarse y también

de aprender.

Como consecuencia de estas características, Coll y Martí (2001) indican que las TIC generan formas relativamente nuevas y extraordinariamente potentes de tratamiento, transmisión, acceso y uso de la información. Los entornos virtuales de aprendizaje, emergen como potenciales instrumentos en tanto que pueden ser usados como mediadores de los procesos implicados en la enseñanza y el aprendizaje.

Conforme a lo descrito, Olivo y Corrales (2020) afirman que es necesario comprender hoy, que el ejercicio de la docencia en cualquier nivel o modalidad del sistema educativo se ha convertido en una práctica de construcción dialéctica, que involucra a sujetos heterogéneos con su carga de complejidad de acuerdo a sus procesos cognitivos y su condición humana.

Indican los citados autores, que la praxis educativa se resiste a ser descrita, comprendida, interpretada y recreada desde plataformas construidas con los discursos hegemónicos que operan como soportes de mecanismo de autoridad, disyuntivos, reductivos y simplificadores de la realidad investigada. Consecuencialmente, se requiere de reflexiones teóricas que permitan una visión sistémica, dinámica y recursiva

que trabaje sobre flujos de información y acciones generadoras con tecnologías flexibles y apropiadas.

Desde la perspectiva de Solórzano y García (2016) el flujo de información, ha marcado una época de grandes cambios y transformaciones en lo cotidiano y en las costumbres, trayendo consigo, nuevas formas de comunicación e interacción social y de la estructura que a partir de ella se generan, promoviendo una serie de prácticas en todo nivel y ámbito de actuación educativa, condicionando el devenir humano y social.

Este devenir humano, aseguran Olivo y Corrales (2020) ha transitado hacia cambios radicales con implicaciones sociales, filosóficas, psicológicas, políticas, económicas, tecnológicas, entre otras. En el campo tecnológico, el internet *red de redes*, surge como ingenio tecnológico y hasta cultural, suponiendo una genuina revolución para el saber y el hacer, ofreciendo una gama ilimitada de posibilidades de investigación en el contexto de la información y la comunicación.

En correspondencia con estas ideas, Castells (1999) explica que, con el auge de la tecnología y la interacción con los mercados mundiales, se conjuga el proceso de mundialización, trayendo consigo la

disminución en el costo de las comunicaciones y facilidad en la transmisión de información. Esto conlleva la aparición de las llamadas sociedades en redes, definidas como una trama de redes dentro de las cuales los individuos mantienen relaciones privilegiadas, ya sean de tipo familiar, étnico, económico, profesional, social, religioso o político.

Cabero (2000) por su parte, se refiere a las TIC como una serie de nuevos medios que van desde hipertextos, multimedia, internet, realidad virtual a televisión por satélite. Una característica común de estas tecnologías converge en las telecomunicaciones, la informática y los audiovisuales y su combinación como son los multimedia. El avance de las TIC, permite la emergencia de los Entornos Virtuales de Aprendizaje EVA, definidos por Stiles (2000:5) como “Ambientes Virtuales de Aprendizaje o Sistemas Administradores del Aprendizaje, diseñados para actuar como centro de las actividades de los estudiantes, para su administración y facilitación, junto con la disposición de los recursos requeridos para ellas”.

Así entendido, el aprendizaje en entornos virtuales según Onrubia (2005) tiene un componente necesario de *realización*

conjunta de tareas entre profesor y estudiante; sólo a partir de esa realización conjunta se podrá realizar una intervención sensible y contingente que facilite realmente al estudiante el ir más allá de lo que su interacción solitaria con el contenido le permitiría hacer.

Esta ayuda irá modificándose o ajustándose a partir de los modos en que el estudiante interactúe con los contenidos por aprender, con el fin de ayudarlo a superar los retos que se le presenten y promover estrategias que faciliten un aprendizaje que sea cada vez más autónomo por parte del estudiante.

Existe otro factor que influye en la ayuda que necesita cada estudiante, la interacción con sus pares, ya que un EVA provee un ámbito propicio para el trabajo en grupo de manera tal que cada uno aproveche al máximo cada tarea encomendada. Tal como señala Gros (2011:21) la colaboración es favorecida a partir de la creación de situaciones de “resolución de problemas, en el desarrollo de proyectos, en la creación conjunta de productos, entre otros, mediante la comunicación y la discusión con el docente y los demás compañeros”.

De lo anterior se desprende que el estudiante ocupa un rol central en el proceso

de enseñanza-aprendizaje, es su protagonista, ya que se mantiene permanentemente activo estableciendo lazos con sus pares y docentes mientras crea sentido a partir de los recursos a su disposición. Además, se concibe el rol docente como el de acompañante, guía, facilitador y principalmente, creador de oportunidades de aprendizaje.

## **Generalidades de la Educación**

### **Universitaria**

La Universidad es una institución que tiene la posibilidad de adaptarse a los cambios que plantea la sociedad de conocimiento, que siempre se verá afectada por el creciente intercambio comercial y cultural, especialmente entre países diferentes, es claro que esto obliga a que cada participante del mercado de la globalización sea cada vez más eficaz y eficiente, de tal manera que esté capacitado y con grandes oportunidades de competir con los más altos niveles de productividad y calidad. Es importante examinar cuales son los posibles problemas que enfrenta la responsabilidad educativa universitaria frente al cúmulo de incertidumbres que ponen en entredicho su porvenir.

De igual forma, el futuro de la universidades está ligado estrechamente al



desenvolvimiento y desarrollo de capacidades para promover, incentivar y sobre todo consolidar cambios conceptuales capaces de satisfacer las urgentes demandas de la sociedad, especialmente de los sectores menos favorecidos, preparando personas con un alto espíritu de superación y colaboración, con la predisposición de adaptarse adecuadamente para responder de manera eficiente a un mundo que se transforma de modo precipitado e imprevisto, cuyas implicaciones sociales y culturales se ven reflejadas.

El ser humano, desde su nacimiento, se caracteriza por el interés de aprender, de conocer, de descubrir, de tratar de encontrar respuestas a todo aquello que ve y no entiende, siendo este un proceso innato en la naturaleza humana, la vida humana está en constante relación con la educación, que es una relación del conocimiento con el de ser persona, para lo cual, es necesario la formación de un proceso educativo fundamentado en los valores de la persona, para esto la Universidad puede y debe contribuir mediante la capacitación de sus estudiantes en programas de estudios.

En la Universidad, se debe incentivar la investigación, la cual es considerada como una actividad orientada a la obtención de

nuevos conocimientos y su aplicación para la solución a problemas o interrogantes de carácter científico, como tecnológico, lo que conduce a la creación o modificación de un producto y su introducción en el mercado. Considerando la innovación educativa a través del conjunto de ideas, procesos y estrategias, sistematizados, es posible introducir y provocar cambios en las prácticas educativas vigentes, colaborando como proceso con la vida en las aulas y en la dinámica de la comunidad educativa y la cultura profesional del profesorado

La educación universitaria tiene su propia concreción, por tanto, requiere una didáctica distintiva que posibilite el aprendizaje de los estudiantes, en su mayoría adultos, con conocimientos y experiencias previas, motivaciones y expectativas diversas respecto a su proyecto personal y profesional. Aunque existen distintos enfoques y propuestas didácticas, hay ciertos planteamientos que parecen más acordes con las exigencias que se plantea actualmente a las instituciones de educación universitaria en todo el mundo

Por esta razón, algunos autores hablan de Didáctica Universitaria. Según Herrán (2001:12) "la Didáctica Universitaria es un núcleo disciplinar reconocido dentro de la

Didáctica. A diferencia de la didáctica específica de otras etapas educativas (educación infantil, educación primaria, educación secundaria), es reciente, y sólo lleva décadas de desarrollo”. Este retardo se debe, fundamentalmente a una interrogante que las otras didácticas, centradas en aquellas etapas, no se han llegado a plantear, como la necesidad de su existencia.

El citado autor (2001:12) se refiere a la Didáctica Universitaria, como el ámbito de conocimiento y comunicación que se ocupa del arte de enseñar en la universidad. Aunque habrá que reconocer que actualmente el concepto de Didáctica sobrepasa los significados etimológicos relativos al arte de enseñar. Una conceptualización más amplia rebasa lo artístico e integra otras visiones y perspectivas muy importantes como la teórica, la tecnológica y la práctica. Todas ellas configuran el nuevo marco de la Didáctica.

Además, hay quien considera que la enseñanza como objetivo de la Didáctica resulta insuficiente, por lo que el ámbito de aprendizaje también ha pasado a ser objeto formal de su reflexión. Sevillano (2004) afirma que el estudiante que antes era sujeto receptor y destinatario de la acción docente ahora es el protagonista, los docentes

representan el papel de mediadores, las estrategias se han convertido en puntos de reflexión y diseño para desempeñar un papel clave en todo el proceso vinculado con los medios, recursos y contextos. Dando sentido a lo expresado por Moreno (2011) quien afirma que uno de los componentes esenciales que permite que, a la enseñanza universitaria a lograr su cometido, es la Didáctica.

Las tecnologías de la información y la comunicación en este contexto, afirma De la Herrán (2005) son consideradas como un recurso didáctico importante, pues brindan apoyos en las distintas fases del proceso de enseñanza - aprendizaje. Indica este autor, que Gregorio Marañón (1953) que fue más un observador que un visionario, explicó hace muchos años que las reformas que parecen necesarias en la Universidad, en todo el mundo, aunque, desde luego, cada país tenga sus características y sus necesidades peculiares, se basan en una consideración: la Universidad, incluyendo en ella los tres grados de enseñanza, debe abandonar, absoluta y lealmente, su frustrado empeño de enseñar cosas, de instruir.

## Metodología

La epistemología que se asume consistió en el análisis lógico de las

estructuras conceptuales de las ciencias. El paradigma seleccionado para la investigación fue el positivista, que de acuerdo a Ricoy (2006:14) se califica como “cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico”. Por tanto, el paradigma positivista sustenta investigaciones cuyo objetivo sea comprobar hipótesis por medios estadísticos o determinar los parámetros de una determinada variable mediante la expresión numérica.

En correspondencia con el paradigma epistemológico asumido, se seleccionó para la investigación el método hipotético-deductivo, que según Cerda (1991:21) “Es un procedimiento que toma unas aseveraciones en calidad de hipótesis y comprueba tales hipótesis, deduciendo de ellas, en conjunto con otros conocimientos y conclusiones que se confrontan con los hechos”.

La población estuvo conformada por 380 estudiantes de la Carrera de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Bicentenario Aragua y para la selección de la muestra se utilizó el muestreo no probabilístico intencional, considerando al mismo como apropiado debido a las características de la población objeto de estudio y a la facilidad de acceso.

Para la recolección de la información, se aplicó un (1) cuestionario, conformado por dieciséis (16) ítems, presentados en una escala de Likert con alternativas: Siempre, Casi Siempre, Algunas Veces, Casi Nunca y Nunca. El análisis se realizó a las variables por dimensiones, con sus respectivos indicadores e ítems, para luego representarlos en tablas y gráficos expresados en respuestas favorables y desfavorables.

Se aplicó la estadística descriptiva para presentar la información que proporcionaron los datos de manera comprensible y la obtención de los parámetros que se deducen de ellos. Igualmente, la estadística inferencial para llegar a conclusiones a partir de la muestra suficientemente significativa; lo que facilitó el análisis de la información.

De acuerdo a los objetivos se trabajaron las variables: implicaciones emergentes de la didáctica de la matemática y elementos intervinientes en los entornos virtuales de aprendizaje. A continuación, se presentan los cuadros y gráficos resumen producto de la aplicación del instrumento.

**Cuadro 1:** Resumen de dimensiones totales favorables y desfavorables variable implicaciones emergentes de la didáctica de la matemática

Dimensiones	Respuestas Favorables		Respuestas Desfavorables		Total	
	F	%	F	%	F	%
Idoneidad Didáctica	17	47	21	53	38	100
Epistemología Experimental	12.5	33	25.5	67	38	100
<b>Promedio</b>	15	40	23	60	38	100

**Fuente:** Elaboración propia. González (2022).

El promedio del cuadro N° 1, evidencia mayor porcentaje de resultados desfavorables. Con relación a la idoneidad didáctica promedio de respuesta favorables fue de 47% en contraste con 53% de respuestas desfavorables. Los resultados obtenidos permitieron interpretar que los estudiantes encuestados coinciden en la necesidad de revisar la idoneidad didáctica. Godino, Batanero y Font (2007); Godino, Contreras y Font (2006) y Godino (2011:7) consideran:

La idoneidad didáctica como un proceso de instrucción que define el grado en que dicho proceso (o una parte del mismo) reúne ciertas características que permiten calificarlo como idóneo (óptimo o adecuado) para conseguir la adaptación entre los significados personales logrados por los estudiantes (aprendizaje) y los significados institucionales pretendidos o implementados

(enseñanza), teniendo en cuenta las circunstancias y recursos disponibles (entorno).

Para los referidos autores, la idoneidad didáctica es una herramienta que puede complementar los modelos de la educación matemática, al aportar criterios de idoneidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas y guiar las reflexiones sobre la práctica de manera sistemática y detallada.

Cada día se hace imperioso que las universidades ajusten sus contenidos a los nuevos elementos de idoneidad didáctica. Esta, constituye un recurso teórico que puede facilitar la necesaria actitud reflexiva de los profesores ante su propia práctica docente. El objetivo es elaborar un conjunto organizado de indicadores de calidad de un proceso de estudio matemático sobre los cuales exista cierto consenso en la comunidad de educadores matemáticos. No se trata de un sistema cerrado y definitivo, sino abierto a refinamiento, ampliación y concreción.

Por otra parte, dado que la epistemología de una ciencia, caracteriza la forma en que se produce y desarrolla el conocimiento, esta se ocupa de estudiar la naturaleza, el origen y la validez de sus principios, fundamentos, extensión y

métodos. Por lo tanto, se hace necesario para explicar una ciencia tener conocimientos de su epistemología o al menos de los aspectos fundamentales que la caracterizan.

En este orden, Báez y Blanco (2020) opinan que cuando el docente desconoce que el aprendizaje de la Matemática se produce ejecutando actividades a través de las cuales se desarrolla esta ciencia, no logra la formación del pensamiento matemático en sus estudiantes, cuando el docente deduce un resultado en el aula sin haberlo inducido primero, los estudiantes no pueden saber dónde quiere llegar el docente y perderán interés en lo que se les trata de explicar; en la actualidad los asistentes matemáticos facilitan en gran medida los procesos inductivos, en particular los que permiten hacer representaciones dinámicas.

Para la comprensión de las matemáticas, las tareas de demostración son necesarias no solo para lograr una formación matemática del estudiante, sino, porque estas tareas contribuyen a su formación conceptual, ya que para realizar este tipo de tareas tiene que basar su trabajo en la aplicación de conceptos ya aprendidos que se convierten en herramientas. Es necesario lograr que los estudiantes adquieran hábitos y habilidades para hacer representaciones

gráficas, no solo como respuesta a una tarea, sino como recurso para materializar su pensamiento, de modo que logre identificar las vías de solución de una tarea.

Muchos docentes asumen que el estudiante define, cuando repite, pero en este caso el estudiantes solo está repitiendo de manera mecánica un conjunto de palabras que incluso pudiera no comprender; para entrenar a los estudiantes en la habilidad de definir es necesario pedirle que defina un objeto matemático a partir de diferentes representaciones del mismo, por supuesto que es poco probable que los estudiantes tengan éxito completo, pero se les puede pedir que expresen la definición de triángulo, a partir de la representación de diferentes triángulos y partiendo de los diferentes planteamientos de los estudiantes construir la definición correcta.

El docente que no está al tanto de la necesidad y uso de diferentes actividades para el aprendizaje matemático de sus estudiantes, no se preocupa por plantear diferentes actividades matemáticas y se limitará a plantear solo tareas de cálculo. Es frecuente encontrar estudiantes que cursan estudios universitarios con dificultades en la comprensión del área de matemática en determinados problemas conceptuales, por lo

que, la ausencia y sentido de razonar ha sido el pilar fundamental de la raíz compleja de la matemática, donde el estudiante presenta bajo nivel de desarrollo de habilidades cognitivas propias para el manejo numérico en el cálculo y la aritmética.

En este orden, vale acotar, lo expresado por Álvarez y Fernández (2016) quienes explican que el interés de la educación matemática, debería, aparte de asociarse con las estrategias didácticas; con la historia de la matemática, la relación de la matemática con la realidad de los estudiantes, o en sus aspectos culturales, donde la matemática sea parte de la cultura y se transmita a las futuras generaciones, o en palabras de Freudenthal (1978:102), quien haciendo referencia a la prioridad de la enseñanza de la Matemática, realiza la siguiente reflexión, tomando en consideración el aspecto sociocultural del proceso de socialización cultural de la misma:

La enseñanza de la matemática tiene su justificación si ella es útil y divertida, porque ella debería ser de utilidad y ella debería ser tratada mediante aplicaciones, de lo contrario no se debería a una multitud de niños y jóvenes en contacto con ella, ya que de muy poco serviría para su desarrollo, incorporación y desenvolvimiento en la sociedad.

Desde luego, indican Álvarez y

Fernández (2016) los educadores de matemática están interesados en observar y explicar los procesos de descubrimiento matemático realizados tanto por los expertos matemáticos, al igual que los educandos. Obviamente, interesados en la práctica didáctica, investigan modos de provocar tales procesos en la enseñanza.

La ventaja de esta vivencia consiste en dar razón de ser a la matemática, como un elemento estructural y fundamental de la cultura en general de todos los estudiantes, y también los ejercicios de desarrollo de habilidades cognitivas. También, los fundamentos teóricos y epistémicos de la matemática, determinan el engranaje de los conocimientos matemáticos con el desarrollo del conocimiento científico y de las nuevas tecnologías en todas las áreas del hacer humano y social, es decir, la matemática trasciende lo educativo.

**Cuadro 2:** Resumen de dimensiones totales favorables y desfavorables variable elementos intervinientes en los entornos virtuales de aprendizaje

Dimensiones	Respuestas Favorables		Respuestas Desfavorables		Total	
	F	%	F	%	F	%
Elementos Conceptuales	33	88	5	12	38	100
Elementos Actitudinales	22	58.5	16	41.5	38	100
Elementos Procedimentales	36	95	2	5	38	100
<b>Promedio</b>	30	80.5	8	19.5	38	100

**Fuente:** Elaboración propia. González (2022).

En el cuadro N° 2, se plasma el promedio de los resultados relacionados con la variable elementos intervinientes en los entornos virtuales de aprendizaje, se pudo observar que el 80.5% de los estudiantes encuestados se ubicó en respuestas favorables en contraste con el 19.5% que opinó de forma desfavorable.

Los elementos conceptuales, actitudinales y procedimentales intervinientes en los entornos virtuales de aprendizaje, se asocian al saber, saber hacer y ser. El saber señala Alves (2001) se relaciona con los hechos que son eventos que acontecieron en el devenir de la historia, los datos son informaciones concisas, precisas y los conceptos son las nociones o ideas de algún acontecimiento que es cualquier evento que sucede o puede provocarse y de un objeto que es cualquier cosa que existe y que se puede observar.

El saber hacer, se considera dentro de los contenidos procedimentales a las acciones, modos de actuar y de afrontar, plantear y resolver problemas. El ser, hace referencia a valores que forman parte de los componentes cognitivos (como creencias, supersticiones, conocimientos); de los contenidos afectivos (sentimiento, amor,

lealtad, solidaridad) y componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con sus pares. Son importantes porque guían el aprendizaje de los otros contenidos y posibilitan la incorporación de los valores en el estudiante.

Asimismo, desde la mirada de Mestres (1994) los elementos conceptuales guardan una estrecha relación con las actitudes y a la inversa. Un concepto puede ser aprendido de formas muy diversas en función de las actitudes con que se relacione. Los conceptos, para ser adquiridos, necesitan de un procedimiento. Los procedimentales facilitan el aprendizaje de los conceptos y favorecen el desarrollo de actitudes. Los actitudinales a su vez facilitan la selección de los procedimientos adecuados. Todos de relevancia para su aplicación en entornos virtuales de aprendizaje. Resulta una fortaleza para la UBA la opinión favorable de los estudiantes de Ingeniería de Sistemas participantes en la investigación.

## Conclusiones

El estudio, destaca la existencia de un gran número de elementos que contribuyen con el aprendizaje de la matemática. Evidenciados no sólo en componentes del conocimiento de la disciplina, sino que existe una serie de factores actitudinales y

procedimentales intervinientes, útiles a considerar en el quehacer educativo.

Los entornos virtuales, constituyen espacios de interacción para el aprendizaje. Por tanto, el aprendizaje de la matemática demanda de espacios más flexibles, accesibles, acordes con el avance del conocimiento científico que genere efectos valorables en docentes con visiones y percepciones abiertas al cambio. Desde la educación universitaria se pueden producir aportes significativos para el adecuado manejo del entorno, utilización de los recursos didácticos, tecnológicos y el logro de aprendizajes colaborativos y autónomos, que se traducirán en compartir los saberes para el aprendizaje.

Las nuevas implicaciones se reflejan en el hecho de fortalecer el corpus de conocimientos científicos y tecnológicos a través de la integración, coherencia y coordinación de la educación universitaria, donde se destaca trabajar por el desarrollo y la transmisión del nuevas formas y expresiones que comprometa en la solución de las necesidades del país. Cuyo propósito está orientado a contribuir con la calidad de la educación, mediante el uso de las nuevas tecnologías, reconociendo sus debilidades, fortalezas y la necesidad de trascender hacia

la transformación que demanda la sociedad actual.

## Referencias

- Álvarez, C. y Fernández, E. (2016). **Epistemología y praxis educativa de las matemáticas**. Revista ciencias de la educación. Vol. 26, N° 48. Pp. 222. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/48/art13.pdf> Consultado en 2022, agosto 22.
- Alves, E. (2001). **¿Qué y Cómo Enseñamos en la Escuela?** Revista Candidus N° 16 - Julio/Agosto. Disponible en: [http://www.quadernsdigitals.net/datos\\_web/articles/candidus/candidus8/enseamos.htm](http://www.quadernsdigitals.net/datos_web/articles/candidus/candidus8/enseamos.htm) Consultado en: 2022, agosto 22.
- Báez, N. y Blanco, R. (2020). **La epistemología de la matemática en su didáctica Mikarimin**. Revista Científica Multidisciplinaria. Disponible en: <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/2057/1424> Consultado en: 2022, agosto 21.
- Bustos, A. y Coll, C. (2010). **Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis**. Revista Mexicana de Investigación Educativa. Vol. 15 N° 44. Pp. 163-184.
- Cabero, J. (2000). **Las Tics y las universidades: retos, posibilidades y preocupaciones**. Revista Electrónica de Educación Superior, XXXIV (3) (135), 77-100.
- Camarena, P. (2009). **La matemática en el contexto de las ciencias**. Revista Innovación Educativa, vol. 9, núm. 46. Instituto Politécnico Nacional Distrito Federal, México. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/1794/179414894003.pdf> Consultado en: 2021, enero, 14.

- Camilloni, A. (1994). **Dimensión, reflexiones críticas sobre el proceso educativo**. Disponible en: [https://issuu.com/amdvfa/docs/modulo\\_de\\_formacion\\_pedagogia\\_y\\_didactica\\_critica/209](https://issuu.com/amdvfa/docs/modulo_de_formacion_pedagogia_y_didactica_critica/209) Consultado en: 2021, febrero, 14.
- Castells, M. (1999). **La era de la información. Economía, sociedad y cultura. La Sociedad red**. México: Siglo XXI.
- Cerda, H. (1991). **Los elementos de la investigación. Cómo reconocerlos, diseñarlos y construirlos**. Bogotá: El Búho
- Chevallard, Y. (1991). **La transposición didáctica: del saber sabio al saber enseñado**. (3 edición) Buenos Aires: Aique.
- Coll, C. y Martí, E. (2001). **La educación escolar ante las nuevas tecnologías de la información y la comunicación**. Madrid: Alianza.
- De la Herrán, A. (2005). **Formación y transversalidad universitarias**. Tendencias Pedagógicas. Vol. 10. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid. España
- De la Herrán, A. (2001). **Mejora de la universidad y de la carrera docente. escuela española**. Universidad Autónoma de Madrid. Disponible en: <https://radicaleinclusiva.com/wpcontent/uploads/2018/01/mejoradelauniversidad2001a.pdf> Consultado en: 2022, agosto, 24.
- Diccionario de la Real Academia Española. (2020). Edición Tricentenario. Disponible en: <https://dle.rae.es/matem%C3%A1tico> Consultado en: 2020, febrero, 7.
- Freudenthal, H. (1978). **Fenomenología didáctica en las estructuras matemáticas**. México: Cinvestav.
- Godino, J.; Contreras, A. y Font, V. (2006). **Análisis de procesos de instrucción basado en el enfoque ontológico-semiótico de la cognición matemática**. Recherches en Didactiques des Mathematiques. Vol. 26 N°1. Pp. 39-88.
- Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2007). **The onto-semiotic approach to research in mathematics education**. ZDM. The International Journal on Mathematics Education. Vol. 39 (1-2) Pp.127-135.
- Godino, J. (2011). **Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil. Disponible en: <http://www.ugr.es/local/jgodino/index.htm> Consultado en: 2022, agosto 18.
- Gros, B. (2011). **Evolución y retos de la educación virtual. Construyendo el e-learning del siglo XXI**. Barcelona: UOC.
- Mestres, J. (1994). **Cómo construir el proyecto curricular del centro**. España: Vicens Vives.
- Mora, A.; Cedillo, J.; Bravo, J. y Saltos, M. (2018). **La Matemática en el Contexto de las Ciencias**. Revista Científica Mundo de la Investigación y el Conocimiento. Vol. 2 N°. 2. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/download/248/html?inline=1> Consultado en: 2021, marzo, 18.
- Moreno, T. (2011). **Didáctica de la Educación Superior: nuevos desafíos en el siglo XXI**. Perspectiva Educativa. Vol. 50. N° 2 Pp.26-54. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad-Cuajimalpa. México.
- Olivo, J. y Corrales, J. (2020). **De los entornos virtuales de aprendizaje: hacia una nueva praxis en la enseñanza de la matemática**. Revista Andina de Educación. Vol. 3 N°1. 8-19.
- Onrubia, J. (2005). **Aprender y enseñar en entornos virtuales: construcción del conocimiento**. RED. Revista de Educación a Distancia, Disponible en: <http://www.um.es/ead/red/M2/> Consultado en: 2020, marzo, 18.

Ramírez, A. (2009). **La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual.** Disponible en:

[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-55832009000300011](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-55832009000300011)

Consultado en: 2021, marzo, 18.

Ricoy, C. (2006). **Contribución sobre los paradigmas de investigación.** Revista do Centro de Educação. Pp. 31 (1), 11-22.

Solórzano, F. y García, A. (2016). **Fundamentos del aprendizaje en red desde el conectivismo y la teoría de la actividad.** Revista Cubana Educación Superior vol. 35 N° 3. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0257-43142016000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0257-43142016000300008) Consultado en: 2022, agosto, 23.

Sevillano, M. L. (2004). **Didáctica y Currículum: controversia inacabada.** Enseñanza, 22, 413-438.

Stiles, M. (2000). **De los ambientes virtuales de aprendizaje a las comunidades de aprendizaje en línea.** Revista Digital Universitaria. Vol. 5. N° 10. Pp.1-15.

Los entornos virtuales, constituyen espacios de interacción para el aprendizaje. Por tanto, el aprendizaje de la matemática demanda de espacios más flexibles, accesibles, acordes con el avance del conocimiento científico que genere efectos valorables en docentes con visiones y percepciones abiertas al cambio.

Arlene González (2023)

