

Incidencia en el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los contenidos de las funciones reales mediante la plataforma Moodle.

Incidence in the development of learning strategies in the contents of the real functions through the Moodle platform.

Andrés Sánchez

Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Rubio - Venezuela

andressanchezrosal@gmail.com

Recibido: 21 de junio de 2016

Aprobado: 16 de agosto de 2016

Resumen—La investigación se desarrolló en la Línea Didáctica y Tecnología Educativa y su propósito fundamental fue explicar la incidencia de la Plataforma Moodle en el uso de las estrategias durante el aprendizaje de las Funciones Reales, en el nivel de Educación Media y Diversificada, de los estudiantes del Liceo Dr. Leonardo Ruiz Pineda, ubicado en el Municipio Junín del Estado Táchira (Venezuela). El diseño metodológico fue de tipo cuantitativo, mediante un estudio pre-experimental realizado con un grupo experimental de estudiantes al cual se le aplicó un pré-test y un post-test, estandarizado y validado por el r de Pearson. Finalmente, el estudio permitió concluir que se confirma la existencia de diferencias significativas al aplicar el tratamiento al grupo experimental (intragrupo) con el aula virtual en el aprendizaje de las funciones reales.

Palabras clave: Plataforma Educativa Moodle, Aprendizaje Cognitivo, Funciones Reales.

Abstract— The research was developed in the Didactic Line and Educational Technology and its main purpose was to explain the incidence of the Moodle Platform in the use of strategies during the learning of the Real Functions in the level of Middle and Diversified Education of the students of the Liceo Dr. Leonardo Ruiz Pineda, located in the Municipality Junín of Táchira State (Venezuela). The methodological design was of quantitative type, by means of a pre-experimental study with an experimental group of students to whom a pre-test and a post-test was applied, standardized and validated by the Pearson r . Finally, the study allowed to conclude that the existence of significant differences is confirmed when applying the treatment to the experimental group (intragroup) with the virtual classroom in the learning of the real functions.

Keywords: Moodle Educational Platform, Cognitive Learning, Real Functions.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: andressanchezrosal@gmail.com (Andrés Sánchez).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Forma de citar: A. Sánchez, "Incidencia en el desarrollo de estrategias de aprendizaje en los contenidos de las funciones reales mediante la plataforma Moodle", Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, vol. 7, no. 1, pp. 27-35, 2017, doi: [10.15649/2346030X.424](https://doi.org/10.15649/2346030X.424)

I. INTRODUCCIÓN

El avance de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) ha impactado en la cultura global de la humanidad, planteando nuevas formas de ver el mundo y de relacionarse, en el cual las personas modifican sus visiones y conductas en un marco educativo formal e informal, dicha realidad se encuentra presente ahora más que nunca en el sistema educativo de cualquier país.

Las TIC permiten al estudiante la activación de procesos mentales que facilitan la comprensión de las ideas matemáticas, es decir existe una relación entre el uso de las TIC y la asimilación del conocimiento científico. En apoyo [1] afirma que los computadores han sustituido la práctica científica del binomio teoría/experiencia por el ejercicio teoría/experiencia/simulación, lo que conlleva a nuevas formas de hacer y de aprender ciencia, modificando la estructura del saber [2].

Además, las TIC como medios socializadores, inmersa en la comunidad educativa, debe aprovecharse para mejorar la visión que se posee sobre la matemática como una ciencia al servicio de la sociedad, ofreciendo una imagen de conocimiento útil en la vida cotidiana, ampliando el número de nuevos usuarios de esta maravillosa ciencia [3]. Razón de mayor peso en la actualidad donde es posible la aplicación del conocimiento en los diferentes contextos que experimentará el estudiante, por lo cual la matemática cada día debe estar más al servicio de la sociedad.

Algunos teóricos, entre ellos [4], expresan que las TIC apoyan a los docentes mediante la conformación de proyectos colaborativos de aprendizaje, al facilitar la interacción educativa con sus estudiantes, donde las TIC como medios instruccionales educativos propician el intercambio de experiencias y saberes asociados a una determinada malla curricular, respaldada por un plan docente que describa el proyecto escolar de aula. Entendiéndose, en efecto, que la planificación del docente al utilizar los medios tecnológicos centrará su accionar en mejorar la comunicación de sus mensajes a los estudiantes, de tal manera que logre integrarlos en la participación del proceso educativo, colaborando así en la formación de un ser activo en su aprendizaje.

El estudio de la matemática [5] exige a los estudiantes el aporte de soluciones a los problemas, requiriendo el preciso desarrollo de procesos cognitivos que permita al joven la adquisición de diversas habilidades y destrezas vinculadas al dominio de esta ciencia, ya que las habilidades como la comprensión lectora y el razonamiento matemático solicitan, de acuerdo a [6], una demanda cognitiva que requiere de complejas estrategias de pensamiento y razonamiento en situaciones educativas desafiantes.

No obstante, el desarrollo de las necesarias habilidades y destrezas en la resolución de los problemas amerita de la socialización continua y el aprendizaje activo en el estudiante que las bondades de la tecnología educativa brinda en la actualidad, donde es posible la aplicación de estrategias o acciones encaminadas al desarrollo del pensamiento matemático, en medio de los ambientes dinámicos que las TIC ofrecen. (González-Quintero, 2016), (Villamizar-Duarte & Osorio-Contreras, 2014)

Además, como lo precisan en [7], a fin de optimizar el proceso de aprendizaje de la matemática se requiere de una interacción entre el sujeto cognoscente (estudiante) y el objeto de estudio (contenido); de esta dinámica relación se deriva el conocimiento matemático, razón de peso para considerar las TIC como un ente mediador entre los contenidos matemáticos y el estudiante, como instrumentos catalizadores de la interacción sujeto-objeto.

Las ideas presentadas anteriormente se vinculan con el aprendizaje de la matemática, pues las características de las TIC, como medios que permiten el intercambio de nuevos escenarios educativos, contribuyen a la aplicación del conocimiento matemático para la resolución de

problemas en diferentes contextos, hecho necesario para la comprensión de los objetos matemáticos, siempre que exista el juego colectivo y el intercambio de las estrategias [8].

Sin embargo, en particular la resolución de problemas, en [9], establecen que es una actividad social de entramados procesos cognitivos que en ocasiones dificulta el aprendizaje, tal situación amerita de forma oportuna la implementación de estrategias de aprendizaje con el apoyo de las TIC, con el objeto de que los estudiantes de forma dinámica e interactiva se acerquen a las soluciones alternativas de los problemas planteados [10].

En tanto, son primordiales las actividades de aprendizaje de los estudiantes con las tecnologías, ya que los estudiantes de secundaria y los universitarios definen su conocimiento matemático en base a su experiencia de aprendizaje institucional, interviniendo los contenidos, las ideas y hasta las cuestiones surgidas en las acciones apoyadas por las TIC [11].

Por otra parte, [12] sostiene que la adolescencia marca en el ser humano cambios drásticos en todas sus facetas y el desarrollo cognitivo no es una excepción, dice la autora que se observa en esta etapa una revolución intelectual que pone al joven en presencia del pensamiento científico, lo cual hace que reflexione sobre su esencial importancia cuyo legado ha permitido el avance de la humanidad. La entrada en la adolescencia coinciden con el ingreso de estos jóvenes al tercer nivel de educación básica y al bachillerato, donde el contenido de las diferentes materias comienzan a alejarse de lo concreto para introducirse en aspectos progresivamente más abstractos, hecho que se corresponde con un cambio cualitativo de las estructuras cognoscitivas del sujeto, que pone en presencia de un pensamiento hipotético-deductivo, el cual permite al adolescente apropiarse de los conocimientos de este nivel educativo.

Explica, [13] desde la psicología sociohistórica, que el sujeto al construir un pensamiento formal en base a su desarrollo cognitivo, desarrollo que depende directamente del sistema instruccional establecido en su contexto, en el cual su experiencia cultural proporcionará la formación de los procesos psicológicos superiores que darán paso a la construcción del conocimiento científico formal, imbuido en la dinámica interactiva de los pares posicionados en la zona de desarrollo próximo.

Sin embargo, durante la adquisición de los niveles superiores de pensamiento el sujeto de esta etapa tiene la capacidad de probar simultánea, o sucesivamente, varias de las hipótesis planteadas, aplicando para ello un razonamiento deductivo que le llevará a dilucidar las verdaderas consecuencias de las acciones que ha efectuado sobre la realidad. Como se observa, la deducción en esta etapa no contempla solamente las realidades percibidas, sino que se refiere también a enunciados hipotéticos, como la deducción que permite formar la relación de las presuposiciones, con el objeto de obtener una verdad experimental [14].

La matemática como área esencial, básica e importante para la formación de los estudiantes en todos los niveles y modalidades del sistema educativo, debe incorporarse a la Sociedad del Conocimiento a través del uso de las TIC en los proyectos de aprendizaje planificados para los estudiantes.

En tal sentido, la naturaleza del objeto de estudio, la incidencia de la Plataforma Moodle en el aprendizaje de la matemática, se encuentra conformado por el manejo de diversas dimensiones psicológicas y metodológicas que permitirán medir la incidencia de las TIC en el proceso de aprendizaje, y el enfoque previsto por el investigador contempla múltiples indicadores, en los cuales se encuentran presentes la interacción de los recursos tecnológicos entre los estudiantes, mientras se familiarizan con los contenidos programáticos de

matemática de cuarto año de educación media y diversificada, específicamente en la temática de Funciones Reales.

En lo particular, [15] menciona que existe en los estudiantes dificultades en la apropiación del concepto de función, al trasladar el lenguaje gráfico al lenguaje algebraico, afrontado a futuro vicisitudes en el aprendizaje del pre-cálculo y el cálculo diferencial e integral, lo que conlleva a plantear la opción de la aplicación de la tecnología, según señala el citado autor, ya que permite la manipulación de gráficas y representaciones visuales dinámicas propiciando las estrategias innovadoras de aprendizaje.

El auge de las tecnologías en todos los ámbitos del quehacer humano, incluida el área educativa, justifica la revisión de la efectividad del uso de las TIC en el proceso de aprendizaje, particularmente en el área de educación media y diversificada, planteándose la necesidad de que las personas se apropien del buen manejo de las tecnologías en el aprendizaje de la matemática para su desarrollo personal [16].

El uso de las tecnologías por parte de los docentes debe adaptarse a las necesidades educativas actuales de la sociedad de acuerdo a los principios declarados por la [17] como la pertinencia social y la equidad de la educación, y estos requerimientos universales exigen de la labor docente una constante revisión y reflexión de la forma cómo interactúan sus estudiantes para el logro de las metas educativas, como la inclusión social de las personas con las tecnologías, el logro de la adquisición de destrezas verbales y matemáticas planteadas por esta organización.

Ahora bien, algunas instituciones educativas poseen laboratorios de computación, no obstante, la integración de los alumnos a estos centros y el aprendizaje de los contenidos matemáticos con el manejo de los recursos tecnológicos no es el adecuado, por lo cual no se está aprovechando este valioso recurso para aumentar el nivel de habilidades y destrezas en la resolución de problemas por parte de los estudiantes. Esto ocurre, posiblemente, por pensar que solo por el hecho de tener los equipos se está incrementando el potencial de los alumnos, mejorando su motivación y rendimiento, mitificándose así el poder intrínseco del computador en la enseñanza [18].

Por otra parte, [19] enfatiza que los estudiantes al aprender matemática proceden de forma algorítmica, en las cuales difícilmente se desarrollarán habilidades propias de un pensamiento reflexivo, crítico y flexible capaz de resolver problemas al interactuar con recursos instruccionales desprovistos de elementos gráficos-visuales, que le permita contextualizar conceptos y problemas matemáticos.

No obstante, la integración de la tecnología como herramienta cognitiva en las actividades durante el aprendizaje de la matemática es recomendable al facilitar los procesos del pensamiento reflexivo en contraposición con el pensamiento mecánico y memorístico que impide la aplicación del conocimiento matemático en la resolución de los problemas, además la tecnología promueve en el estudiante el cambio de actitud ante el aprendizaje de la matemática [20].

Las TIC, en el aprendizaje de la matemática apoya al estudiante en la interpretación y organización de su conocimiento que le permita participar con un pensamiento reflexivo y crítico acerca de las ideas que están estudiando [21]; pues el estudiante durante el aprendizaje de la matemática está en el momento propicio para desarrollar las habilidades y destrezas que este conocimiento práctico proporciona, donde el joven pueda experimentar, argumentar, formular e intuir, enfatizándose los procesos mentales a desarrollarse.

Aunado a la problemática descrita, se puede mencionar que no se está aprovechando las TIC que poseen algunas instituciones públicas, específicamente en el aprendizaje matemático, ya que, no se alcanza el máximo potencial del uso de las herramientas tecnológicas con todos los estudiantes, pues se observa una marcada diferencia entre las que lo utilizan y los que no hacen buen uso de los recursos

tecnológicos [22], formándose desde las instituciones la brecha digital de los futuros ciudadanos del país.

Dentro de las TIC, como herramienta educativa, se encuentra la Plataforma Moodle y como una aplicación de educación virtual está confeccionada bajo el paradigma constructivista, al contar con una serie de herramientas que propician la interacción de forma unidireccional, bidireccional y multidireccional, con la posibilidad de establecer diálogos síncronos y asíncronos, de chats, foros, e-mails y wikis [23].

En efecto, el papel de trabajo de Moodle es de orden colaborativo pues asigna al estudiante un rol activo y participativo y al docente le brinda la oportunidad de dinamizar sus materiales educativos, en el cual el ambiente creado permita la construcción continua del conocimiento a partir de la guía del tutor [24].

La realidad descrita anteriormente, está presente en el Liceo Dr Leonardo Ruiz Pineda, ubicado en el Municipio Junín de la ciudad de Rubio, Estado Táchira, Venezuela; en la citada institución educativa se observa en los estudiantes el uso de la Plataforma Moodle en el aprendizaje de las Funciones Reales donde se revisará en esta investigación si existe la incidencia en el desarrollo las estrategias de aprendizaje. Por lo tanto, se puede expresar que los estudiantes en el contexto a observar que aprenden matemática apoyándose con la Plataforma Moodle, se presume que logran aprender significativamente los contenidos desde el punto de vista psicológico y metodológico, estimulando su formación cognitiva, y hasta afectiva, conformada por sus actitudes, creencias y motivos.

II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

A. Objetivo General

Determinar la incidencia del uso de la Plataforma Moodle en el desarrollo del aprendizaje de las Funciones Reales en estudiantes de educación media. Caso de estudio: Liceo Dr. Leonardo Ruiz Pineda, Municipio Junín, Estado Táchira, Venezuela.

B. Objetivos Específicos

1. Diagnosticar los conocimientos previos que poseen los estudiantes acerca de las Funciones Reales
2. Revisar desde las teorías cognitivas de aprendizaje la adquisición de las estrategias de aprendizaje.
3. Medir los resultados derivados de la aplicación del tratamiento experimental.
4. Establecer la incidencia del uso de la Plataforma Moodle en el desarrollo del aprendizaje de las Funciones Reales en estudiantes de educación media.

III. LA PLATAFORMA EDUCATIVA MOODLE

En la presente era de aprendizaje, mediado por las tecnologías, donde los nativos digitales comparten información de forma colaborativa y a distancia, creando las comunidades de aprendizaje, según [25], los nuevos espacios educativos le permiten a los estudiantes formar valiosas competencias como tener la capacidad de emitir juicios críticos y valorar el compromiso del trabajo en grupo, en una plataforma virtual educativa como Moodle, entre otras herramientas tecnológicas colaborativas. (Amaya-Mancilla, 2016),

Además, los nuevos entornos educativos en línea de enseñanza abierta y a distancia, como lo propone las diversas plataformas virtuales, entre estas Moodle, herramienta comunicacional que permite, en [26], ampliar la capacidad de los estudiantes de interactuar, en el que tengan la libertad de preguntar, discutir y cuestionar a su pares y tutores, de acuerdo a las ideas clásicas de Platón y de los diálogos socráticos. Es por esto, que la Plataforma Moodle como herramienta educativa ofrece una serie de ventajas comunicacionales, creando

entornos libres disponibles para el aporte de ideas, la discusión y la controversia necesaria de los participantes para el logro de las competencias transversales y especializadas.

La herramienta educativa Moodle es un entorno educativo de tercera generación que funciona como un sistema integral de gestión de aprendizaje (LMS), donde se distribuyen diversas herramientas comunicacionales como blogs, wikis, chats, entre otras, brindándole al usuario un interfaz de los contenidos requeridos, y además ofreciendo una visión integrada del espacio de trabajo idóneo para el aprendizaje [27] [28] [29].

Desde el punto de vista filosófico la evolución de Moodle desde su creación parte del paradigma de aprendizaje del constructivismo social en el cual las personas construyen el conocimiento de forma colaborativa aprovechando las herramientas e-learning con carácter comunicativo y enfoque social, pues como lo confirma en [30], Moodle ofrece recursos digitalizados que mejoran la interactividad comunicacional y el acceso al conocimiento fortaleciendo el trabajo académico.

El proceso de aprendizaje de la matemática enmarcado por la modalidad e-learning, en [31], ofrece entre tantas ventajas a los estudiantes una mejor visualización de los conceptos matemáticos mediante las representaciones gráficas, considerando además una mejor aproximación del paradigma constructivista conformado por la experimentación en diversos escenarios educativos que le permite al estudiante tener acceso al conocimiento [32] [33].

En tal caso, la plataforma educativa virtual Moodle está diseñada desde el enfoque técnico, filosófico y pedagógico a fin de promover cambios en la forma de ver el aprendizaje, y desde la perspectiva de la adquisición de habilidades y competencias matemáticas, se plantea el paradigma de socializar los diversos contenidos con la intención de mejorar la comprensión de los objetos matemáticos durante la interacción comunicacional que las tecnologías promueven.

IV. ASPECTOS COGNITIVOS Y METACOGNITIVOS EN EL APRENDIZAJE

Ante la abundancia de contenidos educativos en el mundo de las tecnologías informacionales el estudiante comúnmente se encuentra abrumado por tanta información, por lo que es necesario, dotarlo de las habilidades cognitivas necesarias que le permita asimilarla y procesarla, en el cual se logren el desarrollo de niveles altos de pensamiento concreto y abstracto [34].

El manejo instrumental del computador para la resolución de problemas mejora la ejecución, estimulando procesos cognitivos de aprendizaje y memoria del estudiante, elevando el interés intrínseco, con la finalidad de que el estudiante afronte de forma positiva situaciones problematizadas [35]. En tal caso, existen en el área de la psicología educativa teorías que establecen la manera de aprender el conocimiento científico-matemático, desde la Psicología Evolutiva de Piaget hasta la Teoría sociocultural de Vygostky, incluso esta última se manifiesta en la construcción social del conocimiento con la colaboración de las redes telemáticas.

A continuación, se presentan los paradigmas psicológicos necesarios y presentes en el aprendizaje de las matemáticas, tanto en el aula tradicional como en escenarios ricos por la presencia de las TIC, los cuales se evidencian o se encuentran ausentes en los ambientes educativos.

A. Estrategias Metodológicas de Aprendizaje con las TIC.

De acuerdo a [36] una estrategia es un comportamiento constante que se mantiene invariable a través de un conjunto de actividades y que buscan garantizar el logro de un objetivo. Es un conjunto de reglas

para asegurar la mejor decisión en cada momento a fin de lograr la cognición.

Por otra parte, [37] definen las estrategias de aprendizaje como acciones voluntarias y conscientes dirigidas a alcanzar un objetivo de aprendizaje en la cual se requiere de un proceso de toma de decisiones en la selección del conocimiento oportuno para la actuación adecuada en determinadas situaciones educativas.

En efecto, un aprendizaje con acciones deliberadas y conscientes se contraponen al aprendizaje derivado de una enseñanza meramente algorítmica, enseñanza caracterizada por la aplicación de procedimientos rutinarios o pseudoestrategias, en que no existe una autentica autonomía en el estudiante para la toma de decisiones, para que asuma una regulación de sus estrategias al momento de resolver problemas o adquirir el conocimiento, en conformidad en lo planteado en [38] [39] [10].

Las estrategias de aprendizaje, de acuerdo a Poggioli (citado en [40]), en esencia se fragmentan básicamente en técnicas de estudio, uso de semejanzas y diferencias entre palabras, escogencia de palabras dentro de una lectura, construcción mental de imágenes, de experiencias de aprendizaje la elaboración de información a partir de un material educativo con palabras significativas, formar frases y oraciones, y categorizar.

En ese sentido, en [41] se destaca que las estrategias de aprendizaje son acciones mentales que conllevan a la codificación, almacenamiento y evocación de la información conformándose en estrategias de ensayo, elaboración y organización, definiendo de la siguiente manera:

- a) Estrategia de Ensayo: son aquellas actividades centradas en promover el área de la memoria de acuerdo a la relevancia significativa del material y la tarea permitiendo la estimulación de la atención del aprendiz y garantizando la influencia de los contenidos para su retención a largo plazo.
- b) Estrategia de Elaboración Esta estrategia busca el uso de símbolos tanto verbal como imaginal para el aprendizaje de los contenidos de carácter abstracto, logrado su comprensión donde se exija procesos mentales como inferir, sintetizar, contratar, predecir en base a un texto dado.
- c) Estrategias de Organización: Se caracteriza este tipo de estrategia por que el estudiante transforme la información impartida a fin de que logre comprenderla desde la construcción de esquemas mentales de acuerdo a las estructuras definidas por el propio aprendiz abstraída de los textos, como material alternativo a los materiales sugeridos en el aprendizaje.

Por ende, las estrategias de aprendizaje son comportamientos codificados con la finalidad de alcanzar el éxito en las actividades educativas propuestas por el docente, cuyos educandos han sido informados, conocen y manejan, seleccionando las acciones propicias de acuerdo a la situación problema a la que se enfrentan, y les brinda la capacidad de enfrentarse con la realidad.

V. ABORDAJE METODOLÓGICO DE LA INVESTIGACIÓN

A. Enfoque metodológico.

La investigación propuesta está enfocada bajo el nivel de estudio explicativo de campo, entendiéndose como investigación explicativa aquella cuyo objetivo es buscar en algunos hechos la relación causa-efecto con la intencionalidad de conocerlos ampliamente [42]. Se consideró una investigación explicativa, ya que se observó un fenómeno educativo en el que actúan los estudiantes bajo la influencia

de las TIC en el aprendizaje de la matemática, determinándose la relación causa y efecto, combinando los métodos analítico y sintético y las teorías de las pequeñas muestras, que permitieron determinar la influencia de las tecnologías de la información en el aprendizaje de la matemática.

Específicamente, para el cumplimiento del primer objetivo se requirió la aplicación de una prueba de conocimiento validada, se precisó, por tanto, la adopción de la metodología pre-experimental, en la que se conformó un grupo de estudio, aplicándose un pre-test y un post-test al grupo. El test aplicado fue validado a través de la técnica del Coeficiente r de Correlación de Pearson cuyo propósito al validarlo es garantizar la consistencia en el tiempo de los puntajes derivados de los ítems.

B. Diseño investigativo.

El diseño de la investigación se enmarcó como una investigación cuantitativa, puesto que el estudio del fenómeno educativo de la enseñanza de las matemáticas con las TIC provee múltiples dimensiones y sus respectivas sub-dimensiones por abordar, ubicadas en los indicadores establecidos a fin de establecer la influencia de las TIC en el aprendizaje de la matemática. La investigación cuantitativa, en [43], tiene como propósito asegurar la confiabilidad de la información recolectada en la cuantificación del fenómeno observado, de tal forma que garantice a la población estudiada la mejor formulación de las conclusiones generadas en el estudio investigativo.

Específicamente, el diseño de la investigación es de tipo pre-experimental [44] al no existir aleatoriedad en la escogencia del grupo, y se seleccionó en la investigación un grupo fijo de estudiantes para determinar la incidencia de las actividades de Moodle. Los estudios pre-experimentales, expresado en [45], permiten aplicar un pretest y un posttest a un grupo único sin el control de la variable en estudio, con el objeto de comparar diferencias y realizar contrastes, a fin de realizar una inferencia que sirva como punto de referencia a la profundización de la investigación.

C. Población y muestra.

La institución caso de estudio en esta investigación fue el Liceo Dr. Leonardo Ruiz Pineda, ubicado en el municipio Junín de la ciudad de Rubio, cuya población estudiantil seleccionada fue de 180 estudiantes, cursantes del cuarto año en el subsistema de Educación Media y Diversificada, cuyas características son las siguientes:

- Edades: comprendidas entre 15 y 16 años.
- Géneros: Masculino y Femenino.
- Nivel Socio-económico: Estrato medio-bajo.

D. Muestra para la aplicación de la prueba de conocimiento.

La muestra considerada en la investigación para la aplicación del test, fue de tipo no probabilístico de corte intencional, mediante una selección estratégica, ya que, fue seleccionado un grupo de estudiantes que permitió, mediante su información revelada, aclarar y definir las variables estudiadas, y realizar un enfoque más delimitado del objeto de estudio, en afirmación de [46], escogiéndose, por una parte, una muestra intencionada conformada por un grupo de 16 estudiantes cursantes del cuarto año.

E. La Prueba de Conocimiento sobre Funciones Reales.

Posterior a la observación de los grupos estudiados, se procedió a aplicar la prueba de conocimiento a un grupo de estudiantes en dos momentos y en cinco sesiones. La prueba confeccionada fue validada a través de la correlación producto-momento de r Pearson antes de su aplicación, y de acuerdo a los resultados alcanzados y de su posterior análisis y discusión, se procedió finalmente a realizar la prueba de hipótesis para comprobar la planteada por el investigador.

Con fines de construir la prueba se llevó a cabo los siguientes pasos:

- a) Construcción de la prueba piloto con base a un banco de 30 ítems para determinar su índice de dificultad, extrayendo los problemas a resolver de 10 libros de texto de matemática.
- b) Revisión de la prueba piloto para determinar su validez a través del juicio de expertos considerando a 5 docentes expertos en el área de matemática.
- c) Aplicación de la prueba piloto para la determinación de su confiabilidad por medio del estadístico r de Pearson.

En la prueba se tomó en cuenta la Taxonomía de Bloom [47] de habilidades de pensamiento, cuyas dimensiones de los niveles cognitivos son: conocimiento, comprensión y aplicación; dicha taxonomía permitió evaluar al grupo escogido en el rendimiento durante el aprendizaje de la matemática de acuerdo al contraste de los niveles.

F. La Prueba de Conocimiento sobre Funciones Reales.

La prueba de hipótesis, o contraste de hipótesis, es parte fundamental de la estadística inferencial, es un procedimiento estadístico que permite corroborar o desmentir una afirmación realizada en base a una muestra o conjunto de muestras seleccionadas [48]. El contraste de hipótesis, en [49], permite al investigador implementar una estrategia que le permita aceptar o rechazar una hipótesis nula de acuerdo a la distribución normal de los datos recolectados, y según la región crítica y de aceptación seleccionadas en la distribución.

A fin de validar o descartar la hipótesis principal planteada se procedió, después de aplicar el post-test, realizar la Prueba t de Student para grupos independientes, con el objetivo de evaluar las diferencias de las medias de un grupo. El cálculo de la prueba t para grupos independientes, de acuerdo a la siguiente fórmula.

Donde:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\left[\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \right] \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}$$

El nivel de significancia previsto, previo a la prueba, es de 5% ($\alpha=0.05$).

En la prueba de hipótesis se empleó el ensayo bilateral (bicola), ya que se involucra en la hipótesis alterna la diferencia de la media del grupo.

VI. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN: DISEÑO INSTRUCCIONAL DEL AULA VIRTUAL DEL CURSO DE FUNCIONES REALES (AVFRE).

La creación de los ambientes de aprendizaje de las aulas tiene como principal propósito permitir en los estudiantes la oportunidad de usar los medios telemáticos a fin de lograr las efectivas interacciones en las actividades programadas, y este hecho educativo se alcanza a partir de un buen diseño psicopedagógico, según lo afirmado en [50]. En tal caso, un entorno de educación a distancia en la modalidad e-learning como un aula virtual, requiere de una planificación organizada en la fase de diseño, antes de la experiencia de aprendizaje, donde se estructuren de forma concreta todas las actividades y las tareas negociadas de acuerdo a los objetivos o metas educativas [51].

El diseño instruccional en la producción de material, junto con su organización, que de forma planificada y estructurada vincule

objetivos, contenidos y actividades en las aulas virtuales [52] y su principal objetivo es el lograr desarrollar en los estudiantes las competencias necesarias para alcanzar el aprendizaje. Asimismo, en [53], se establece que el diseño instruccional anticipa las actividades de aprendizaje de los estudiantes programada por el educador, quien estructura la forma cómo van a ser abordados los contenidos, ofreciendo al estudiante situaciones o problemáticas donde es viable la interacción con el material digital.

A propósito, el diseño instruccional seleccionado para la administración y organización didáctica del aula virtual, es el Modelo ASSURE, y se siguieron una serie de pasos y lineamientos a fin de asegurar en la fase experimental desde la interacción de los estudiantes con el medio, hasta la monitorización de la participación de los estudiantes. A continuación, se presentan los pasos para el desarrollo del Modelo ASSURE en la conformación didáctica del aula virtual diseñada para el aprendizaje de las Funciones Reales por parte del grupo experimental a fin de comprobar su incidencia en el aprendizaje.

A. Modelo de diseño instruccional ASSURE.

Este modelo de diseño instruccional se conforma por los siguientes pasos [4]:

1. Analizar a los Estudiantes (Analice).

Conocer de la audiencia que participará en el experimento del aprendizaje con el aula virtual, distinguiéndose sus características, conocimiento, habilidades y experiencias, además de sus estilos de aprendizaje.

Para el análisis de la audiencia que participó en el aprendizaje de funciones reales con el aula virtual se procedió a aplicar un cuestionario de competencias tecnológicas donde se describe la población de estudiantes del 4to año de educación media de la institución.

2. Fijar Objetivos (Estate).

Al formularse los objetivos de aprendizaje se espera determinar lo que el aprendiz logrará al final de la experiencia de aprendizaje.

Objetivos:

- a) Establecer la definición de una función real.
- b) Reconocer el concepto del dominio de una función real.
- c) Distinguir la aplicación de una función exponencial en la vida cotidiana.
- d) Relacionar una función cuadrática y su representación gráfica.
- e) Señalar la relación entre una función logarítmica y su representación gráfica.
- f) Analizar una función exponencial mediante su dominio y rango.
- g) Construir la gráfica de una función lineal.
- h) Dada una función logarítmica analizar su dominio y rango.

3. Seleccionar los métodos de formación, los documentos multimedia y los materiales educativos (Select).

En cuanto a los métodos de formación se utilizó el aprendizaje e-learning mediante el trabajo colaborativo donde los estudiantes compartieron a través de foros de discusión, el chat y la construcción de wikis.

Por otra parte, se presentó como materiales repositorios en el aula virtual diversos videos, animaciones en Flash, presentaciones en power point y algunos contenidos en formato de audio.

4. Utilizar los medios y materiales (Utilize).

Los estudiantes emplearon el aula virtual de acuerdo a las unidades temáticas desarrolladas en el aula tradicional, que posterior a la participación de cada función aprendida se reforzaron los contenidos por medio de actividades en línea.

Los medios y los materiales se seleccionaron de acuerdo a las actividades desarrolladas por cada estudiante en el aula virtual, donde fue necesario planificar las interacciones con base a los contenidos depositados en cada módulo por medio de páginas web seleccionadas, presentaciones y diversas animaciones flash, cada material orientado al logro de los objetivos programados.

5. Exigir la participación de los estudiantes (Requiere).

La participación de los estudiantes se llevó a cabo durante el curso de las clases de matemática con la participación y dirección del docente a cargo del grupo, y las actividades y los productos desarrollados por los participantes estuvieron enmarcados dentro de la evaluación formal de la asignatura.

6. Evaluar y Revisar (Evaluáte).

Esta etapa fue considerada por el constante monitoreo del docente de matemática, las intervenciones de los estudiantes en el aula virtual fueron vigiladas por el docente, y éste confirmó la subida de los documentos construidos por los estudiantes. No obstante, existe dentro del aula virtual una evaluación diagnóstica en el Módulo 0, en el cual se realiza un repaso de los conocimientos previos antes de abordar los siguientes módulos.

En los siguientes módulos se evalúa a través de las herramientas propias del aula virtual como el chat, el foro de discusión y los diversos cuestionarios dispuestos al final de cada módulo con la finalidad de cumplir con la retroalimentación de los contenidos desarrollados.

B. Resultados del Pretest y Postest del Grupo Experimental.

**TABLA I
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL GRUPO EXPERIMENTAL
CON RESPETO AL PRETEST Y EL POSTEST.**

Pretest		Postest	
q1	39	q1	45,75
q3	55	q3	61,25
K	0,63	K	0,46
Max	65	Max	70
Mín	20	Mín	30
Med	45	Med	55,5
Mod	40	Mod	60

Fuente: Elaboración propia (2016).

En referencia a la anterior tabla se presenta a continuación los datos correspondientes a la estadística descriptiva con respecto a los puntajes obtenidos en el pretest y postest del grupo experimental.

**TABLA II
ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DEL GRUPO
EXPERIMENTAL EN LA COMPARACIÓN DE LOS PUNTAJES
OBTENIDOS EN EL PRETEST Y POSTEST.**

Pretest estudiantes	Puntuación	Postest estudiantes	Puntuación
1	30	1	40
2	40	2	45
3	40	3	46
4	30	4	50
5	20	5	30
6	40	6	46
7	50	7	60
8	36	8	45
9	55	9	65
10	40	10	60
11	60	11	60
12	50	12	55
13	50	13	67
14	55	14	56
15	65	15	70
16	62	16	68

Fuente: Elaboración propia (2016)

La anterior tabla arroja los datos estadísticos que permiten dar curso al siguiente análisis:

- El primer cuartil muestra que el rendimiento del grupo experimental estuvo mejor después del tratamiento educativo con el uso del aula virtual con la Plataforma Moodle, ya que el 75 % de los estudiantes como grupo obtuvieron 6,75 puntos más después del pretest.
- En referencia al tercer cuartil de igual forma el 25% de los estudiantes que obtuvieron los mayores puntajes la diferencia después del tratamiento es de 6,25 puntos, lo que demuestra el efecto de la variable en el mismo grupo.
- La comparación de las dos curtosis, permite mencionar que las diferencias de los puntajes obtenidos por los estudiantes en el grupo se redujeron después del tratamiento con el aula virtual.
- Finalmente, la mediana del grupo en el postest, estuvo por encima de la mediana del pretest, con una diferencia de 10,5 puntos, es decir la mitad del grupo mejoró su rendimiento después de aprender el tema de funciones reales en la Plataforma Moodle.

Después de observar el análisis estadístico solo con el grupo experimental se procederá de igual forma a realizar la contrastación de hipótesis mediante la Prueba T.

TABLA III
PRUEBA T PARA DOS MUESTRAS SUPONIENDO
VARIANZAS DESIGUALES.

	Variable 1	Variable 2
Media	45,1875	53,9375
Varianza	162,9625	128,8625
Observaciones	16	16
Diferencia hipotética de las medias	0	
Grados de libertad	30	
Estadístico t	-2,04883412	
P(T<=t) una cola	0,02465694	
Valor crítico de t (una cola)	1,69726085	
P(T<=t) dos colas	0,04931387	
Valor crítico de t (dos colas)	2,04227245	

Fuente: Elaboración propia (2016).

La anterior tabla, primeramente, accede a observar que la media en el postest fue mayor en el pretest del grupo experimental, de lo cual se inferir que el rendimiento fue mejor después del uso de la Plataforma Moodle, pues existe una diferencia de 8 puntos.

Ahora bien, la contrastación de hipótesis con 30 grados de libertad, y un 95% de confiabilidad en el nivel de significancia, obtuvo un estadístico t de 2,049 y comparándolo con los valores críticos de t a dos colas alcanza la siguiente comparación en las regiones de la curva normal:

$$-2,049 < -2,042 \text{ y } 2,042 < 2,049$$

Lo que permite concluir que en comparación con el mismo grupo experimental se rechaza la hipótesis nula, ya que el valor t cae en la zona de rechazo, es decir que se confirma que existe diferencia significativa al aplicar el tratamiento al grupo experimental con el aula virtual en el aprendizaje de las funciones reales.

VII. CONCLUSIONES

Se determinó en la aplicación de la prueba de hipótesis en el presente estudio, aplicando la comparación de las medias del grupo experimental, de forma conclusiva, se resalta que en la comparación intragrupal después de la aplicación del tratamiento educativo con el apoyo de la Plataforma Moodle, se demuestra a nivel de hipótesis la diferencia significativa en el aprendizaje de las funciones reales a nivel de educación media, realidad corroborada por los estadísticos descriptivos analizados, destacándose que al final del estudio pre-experimental aumentó la media del grupo experimental y las diferencias individuales se redujeron según la desviación típica obtenida, lográndose así un impacto de las TIC.

Este hecho presentado considera la importancia de la aplicación de los recursos tecnológicos para la dinámica educativa en el aprendizaje de la matemática como alternativa de uso en la enseñanza por parte de los docentes de educación media.

VIII. REFERENCIAS

- [1] J. Echeverría, *Tecnociencia e interacciones a distancia- Acción humana.*, Barcelona: Editorial Ariel., 1996.
- [2] N. J. Sosa, «Modelo teórico socio-ambiental para la gestión estratégica del turismo sustentable en el complejo hidroeléctrico

- uribante-caparo de los estados Táchira y Mérida Venezuela,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 3, n° 1, 2015.
- [3] C. Alsina, C. Burgués, J. Fortuna, J. Jiménez y R. Torra, *Enseñar matemáticas.*, Barcelona: Editorial Grao, 1998.
- [4] A. Badia y C. García, «Incorporación de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje basados en la elaboración colaborativa de proyectos,» *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*, vol. 3, n° 2, 2006.
- [5] L. Ponce, D. Preiss y M. Nuñez, «Demanda Cognitiva en las Clases de Matemáticas Chilena,» Chile, 2010.
- [6] M. Stein, B. Grover y M. Henningse, «Building student capacity for mathematical thinking and reasoning: An analysis of mathematical task used in reform classrooms,» *American Educational Research Journal*, vol. 33, pp. 455-588, 1996.
- [7] W. Soto y K. P. J. González, «Las Inferencias y el Proceso de Aprendizaje de la Matemática,» *Revista de Educación y Desarrollo Social*, vol. 4, n° 2, 2010.
- [8] M. Artigue, «¿Qué Se Puede Aprender de la Investigación Educativa en el Nivel Universitario?,» *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, vol. 10, n° 2, 2003.
- [9] M. y. C. M. Socas, «Conocimiento Matemático y Enseñanza de las Matemáticas en la Educación Secundaria. Algunas Reflexiones,» *Boletín de la Asociación Matemática Venezolana*, vol. 10, n° 2, 2003.
- [10] D. J. Torres-Rodríguez, «Formación docente en desarrollo sostenible para la preservación de la biodiversidad,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 4, n° 2, 2016.
- [11] M. Civil y R. I. G. d. A. A. B. N. Andrade, Transitions between home and school mathematics: rays of hope amidst the passing clouds. Transitions between contexts of mathematical practices., Presmeg (Eds.), 2002.
- [12] A. Cano, «Desarrollo Cognoscitivo en el Adolescente,» *Revista Extramuros.*, vol. 8, n° 22, 2005.
- [13] L. Vygotsky, *Obras Escogidas II*, Madrid: Visor, 1993.
- [14] B. Inhelder y J. Piaget, *De la lógica del niño a la lógica del adolescente.*, Buenos Aires. : Paidós, 1955-1972.
- [15] O. Planchart, « La Visualización y la Modelación en la adquisición del concepto de Función,» México., 2000.
- [16] D. Macías, « Las nuevas tecnologías y el aprendizaje de la matemática,» *Revista Iberoamericana de Educación.* , n° 42, 2007.
- [17] UNESCO, «Informe Mundial sobre la Comunicación y la Información 1999-2000,» 2000.
- [18] N. Burbules y T. Callister, «Educación: riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la Información,» 2001.
- [19] F. Fernández, «Experiencias en la estructuración de clases de matemáticas empleando asistentes matemáticos y colección de tutoriales hipermediales. Instituto Superior de Ciencias y Tecnologías Nucleares (ISCTN),» La Habana, Cuba, 1998.
- [20] X. Liang y Q. Zhou, «Students' experiences of mathematics learning in technology integrated classrooms,» *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 2009.
- [21] D. Jonassen, *Computers as mindtools for schools.*, New Jersey: Prentice-Hall., 2000.
- [22] Rojas y Salazar, «Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC): Eje transversal en la formación docente,» 2000.
- [23] F. Domínguez, «Entornos Colaborativos para el Aprendizaje Dialógico,» 2010.
- [24] R. Pérez y .. et al, «Algunas experiencias didácticas en el entorno de la plataforma Moodle,» Santiago de Cuba, 2008.
- [25] D. Lorente, E. Cutanda, M. Fernández y F. González, «Utilización de herramientas tecnológicas colaborativas en el sector de la formación. Caso de los centros públicos de enseñanza secundaria,» Valencia- Venezuela , 2009.
- [26] T. Bates, «La Tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia,» Trillas, México, 1999.
- [27] L. Amorós, «Moodle como recurso didáctico,» *Revista EDUTEC.*, 2007.
- [28] E. A. Villamizar-Duarte y J. A. Osorio-Contreras, «Estética e identidad corporativa,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 2, n° 2, 2014.
- [29] F. Zambrano, E. Trujillo y C. S. Solórzano, «Desarrollo rural sostenible: Una necesidad para la seguridad agroalimentaria en Venezuela,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 3, n° 1, 2015.
- [30] M. Sosa y C. Rodríguez, «Prácticas de Enseñanza para el logro de Competencias. Resultados de una Experiencia Didáctica apoyada en Moodle,» *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 2008.
- [31] D. Macías, « Plataformas de enseñanza virtual libres y sus características de extensión: Desarrollo de un bloque para la gestión de tutorías Moodle,» 2010.
- [32] Z. C. Nieto-Sanchez, «El e-learning como recurso de desarrollo educativo,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 6, n° 2, 2018.
- [33] L. F. Bohorquez-Chacón y Y. K. Torrado, «Diseño de un modelo pedagógico para la enseñanza de fundamentos de programación de computadores basado en el uso de la tecnología como mediación pedagógica,» *Respuestas*, vol. 10, n° 1, 2005.
- [34] M. Área y A. García, *Los Materiales Didácticos en la era Digital. Del Texto Impreso a las Web inteligentes.*, Bildado.: Educar en la Sociedad de la Información., 2001.
- [35] H. Figueroa, «Aprendizaje, Innovación y Tecnologías de Información y Comunicación: Implicaciones para la Educación Superior,» 2007.
- [36] Montenegro, « Preguntas cognitivas y metacognitivas en el proceso de aprendizaje,» *Revista Tecne, Episteme y Didaxis. Revista de la Facultad y Tecnología.*, n° 11, 2002.
- [37] C. Monereo, *Estrategias de aprendizaje*, Madrid: EDB, 1997.
- [38] C. Monereo, *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela.*, Barcelona: Editorial Grao, 2000.
- [39] L. E. Torres, «Desarrollo rural sostenible: factores subyacentes en las mentalidades campesinas,» *Aibi revista de investigación, administración e ingeniería*, vol. 3, n° 2, 2015.
- [40] I. Páez, «Estrategias de Aprendizaje. Investigación Documental,» *Revista Laurus*, vol. 12, 2006.
- [41] L. Poggioli, «Estrategias Cognoscitivas: una perspectiva teórica. En Neurociencia Cognoscitiva y Educación,» Editorial CFAHSE, Lambayeque. Perú., 2004.
- [42] S. Pallela y F. Martins, *Metodología de la Investigación Cualitativa*, Segunda ed., Caracas.: FEDUPEL, 2006.
- [43] M. Berganza y J. Ruiz, *Investigar en comunicación*, España : Editorial McGraw-Hill. , 2005.
- [44] D. Campbell y D. Stanley, *Experimental and quasi-experimental designs for research.*, Boston.: Houghton Mifflin Company., 1963.
- [45] M. Valles, *Técnicas cualitativas de investigación social Reflexión metodológica y práctica profesional.*, Madrid: Editorial Síntesis, 1997.
- [46] B. Bloom, *Taxonomía de los objetivos de educación*, España: Editorial Alcoa-Marfil, 1979.
- [47] G. Velasco, *Estadística con Excel*, México : Editorial Trillas, 2005.

- [48] R. López, «Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística.» Publicaciones UCAB, Venezuela, 2009.
- [49] A. Peralta y F. Barriga, «Diseño Instruccional de Ambientes Virtuales de Aprendizaje desde una Perspectiva Constructivista.» 2009.
- [50] P. Williams, L. Schrum, A. Sangra y L. Guardia, «Modelos de Diseño Instruccional.» 2006.
- [51] M. Agudelo, «Importancia del diseño instruccional en ambientes virtuales de aprendizaje.» Medellín .Colombia, 2009.
- [52] M. Chan, «Tendencias en el Diseño Educativo para Entornos de Aprendizaje Digitales.» *Revista Digital Universitaria*, vol. 5, nº 10, 2004.
- [53] R. Heinich, M. Molenda, J. Russell y S. Smaldino, *Instruccional Media and Technologies for Learning*, Upper Saddle River, NJ. : Pearson Prentice Hall., 2003.