

ESTRATEGIA PARA EL DESARROLLO AUTÓNOMO DE HABILIDADES LÓGICO MATEMÁTICAS MEDIANTE ACTIVIDADES COLABORATIVAS EN LÍNEA

STRATEGY FOR THE INDEPENDENT DEVELOPMENT OF LOGICAL MATHEMATICS ABILITIES BY MEANS OF ACTIVITIES COLABORATIVAS IN LINE

Mauricio A. Carabali O.

mauricio.carabali@gmail.com

Resumen. La enseñanza de la matemática a lo largo de los años ha sido objeto de estudio y de referencia para conocer y evaluar distintas teorías y métodos de instrucción en beneficio de los estudiantes y su relación con esta asignatura. La investigación desarrollada presenta los resultados de un estudio realizado a los distintos actores de la educación en el Instituto Educativo Juan XXIII, ubicado en la ciudad de Valencia. Se realizó una encuesta a estudiantes del séptimo grado de educación básica de la institución, sus representantes, profesores de la cátedra de matemática y los directivos del mismo instituto para conocer su visión de la materia matemática, así como su posible alcance en el desarrollo de habilidades lógico-matemáticas a partir del uso de nuevas tecnologías, para construir una comunidad virtual que estimule el aprendizaje colaborativo. Se obtuvieron resultados importantes, los cuales permitieron desarrollar una propuesta a la institución que incluyó seguir sus lineamientos en estándar educativo como lo es el del programa de los años intermedios (PAI), así como también desarrollar los conceptos y metodologías instruccionales del Diseño hacia Atrás y la Enseñanza para la Comprensión. Esta propuesta tuvo como plataforma guía a Moodle, la cual se propone sea incorporada como tecnología de punta para el desarrollo de estrategias de aula en apoyo al docente en sus actividades matemáticas diarias, a fin de lograr alcanzar la comprensión y habilidad matemática en el alumnado.

Descriptores: Aprendizaje Colaborativo, Comunidad Virtual, Habilidades Lógico-matemáticas, Diseño hacia Atrás.

Abstract: Mathematics education throughout the years has been object of study and reference to know and to evaluate different theories and methods of instruction in benefit of the students and its relation with this subject. The developed investigation presents the results of a study made to the different actors in education at the Educational Institute Juan XXIII, located in the city of Valencia, Venezuela. Seventh grade students, their parents, professors of the mathematical chair and the directors of the same institute, were surveyed to know their vision of math courses as well as its possible influence in the development of logical-mathematics abilities with the help of new technologies, to construct a virtual community that stimulates the collaborative learning. Important results were obtained, which allowed to develop a proposal to the institution following its guidelines in educative standard like the interval years program (PAI), and as well to develop the concepts and instructions methodologies of the Backwards Design and the Education for Understanding. This proposal has Moodle as platform, which is intended to be incorporated as state of the art technology for the development of classroom strategies to support teachers in their daily activities, in order to reach the understanding and mathematical ability in the pupils.

Description: Collaborative learning, Virtual Community, Logical Mathematics Abilities, Backwards Design.

Introducción

La matemática a través de los años ha dado de que hablar en todas las latitudes, contextos, sociedades y civilizaciones en donde por naturaleza irrumpen y dejan huella a su paso. Gracias al aporte que esta área del saber ofrece mediante sus reglas, artificios y desarrollo de mecanismos para llegar a la solución de un sin número de problemas, la sociedad moderna ve en ella una herramienta indispensable para el desarrollo sostenido de las posibilidades de mejora y crecimiento constante de un país por parte de todos sus habitantes. El talento hacia la matemática en muchos se encuentra innato y en otros se ha de desarrollar, por lo que se hace necesario explorar las distintas causas y consecuencias de estas diferencias, así como la manera de aprovechar las ventajas que pueda ofrecer, a fin de llevar a un mayor número de personas la comprensión de la matemática.

La presente investigación se llevó a cabo en el Instituto Educacional Juan XXIII específicamente en el nivel de séptimo grado con el fin de desarrollar una propuesta que impulse, a nivel escolar, el desarrollo de las habilidades lógico matemáticas necesarias para iniciar en el alumno la comprensión real de la matemática, proporcionándole sistemas y herramientas que lo lleven a aplicar metodologías que le permitan, como futuro ciudadano del mundo, el mejoramiento de su entorno. Para ello se recurrió a las tecnologías digitales, con las cuales se han desarrollado, en los últimos años, un gran número de proyectos que ayudan a incorporar nuevas estrategias que hace poco tiempo atrás eran difíciles de imaginar. Para el diseño de esta propuesta se recurrió a un número finito de estudiantes, representantes, profesores y directivos relacionados con el instituto anteriormente nombrado, con el fin de conocer su visión y expectativas de la materia y de las tecnologías incorporadas en ella.

De la misma manera se conocieron las posibles mejoras que se deberían hacer a la asignatura y las características que debería tener para lograr su comprensión efectiva. Se aplicó la estrategia de triangulación, combinando metodologías cuantitativas y cualitativas con el fin de llegar a resultados más completos y conclusiones significativas dada la multiplicidad de factores e interrelaciones que surgieron durante el estudio. La metodología de investigación aplicada fue la relacionada con el desarrollo de proyectos factibles, complementada con la metodología etnográfica para la recolección de datos, validez de instrumentos y discusión de resultados. Las referencias revisadas pertenecen a expertos en el área y son de gran vigencia hoy en día como casos obligados de estudio.

El enfoque pedagógico en el cual se fundamentó esta propuesta fue el del constructivismo, incorporando el aprendizaje colaborativo en línea como estrategia de consolidación de saberes y la combinación de los fundamentos del Diseño hacia Atrás con los de la Enseñanza para la Comprensión para cumplir estructuralmente con los lineamientos académicos del Programa de los Años Intermedios (PAI) que se aplica en los niveles de básica III en el instituto ya mencionado. La propuesta se desarrolló en la plataforma tecnológica Moodle diseñada para uso de desarrollo de cursos e-learning, la cual está respaldada por más de 300 instituciones educativas que la utilizan como apoyo a su metodología de enseñanza.

Marco Metodológico

En el marco de la complejidad del estudio donde se encuentran distintos eventos que ameritan recibir un trato específico sin dejar de estar contextualizado con los demás, se recurre a la metodología cualitativa como vínculo para la validación de los instrumentos y su confiabilidad, así como también para la interpretación de los datos. Este proceso se conoce como Triangulación metodológica, el cual es definido por Morse citado por Arias (1999) donde define a esta metodología como el uso de al menos dos métodos, usualmente cualitativo y cuantitativo para guiar una misma investigación. Así, cuando un método en particular se hace insuficiente para dar respuesta o atender lo planteado por el investigador, se recurre a la triangulación para asegurar que se tomara una aproximación más comprensiva en la solución del problema de investigación. Por ello se hace necesario definir epistemológicamente los recursos cualitativos que fueron utilizados.

Marco Epistemológico Cualitativo

De las distintas metodologías existentes y que plantean autores como Martínez y Hurtado y Toro, el método específico cualitativo que se consideró por el investigador como más apropiado para la investigación en curso es el método etnográfico. Según la acepción de Malinowski, citado por Martínez (2004) la *Etnografía* es aquella rama de la antropología que estudia descriptivamente las culturas, así, etimológicamente hablando, el término *etnografía* significa la descripción (*grafé*) del estilo de vida de un grupo de personas habituadas a vivir juntas (*ethnos*). Esta característica de convivencia lo lleva a manejar desde conductas de una nación hasta la misma aula de clases, por el hecho de cumplir con su característica principal, describir una situación en una comunidad que convive frecuentemente.

Esta metodología es muy frecuente en estudios sociales por su carácter cualitativo en pro del estudio de la conducta humana y su desenvolvimiento en el medio donde se encuentra partiendo de las distintas variables involucradas en ella, también las distintas formas de influencia por parte de agentes del entorno quienes tienen la capacidad de ir guiando, internalizando y modificando las características iniciales del medio en estudio. Su estructura permite la interpretación generalizada de las distintas variables involucradas por considerarlas interrelacionadas y sistematizadas. Ello implica, entre otras cosas, entender, analizar y construir conocimiento a partir de procesos de interpretación producto del esfuerzo y rigor del investigador.

Tipo de Investigación

La presente investigación corresponde a la modalidad de proyectos factibles, tal como lo señala el Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales (UPEL, 2003), que lo define como:

“Trabajos que consisten en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; el mismo puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos (p. 7).

Esto es debido a que el presente proyecto busca ofrecer mediante una propuesta respuesta a un problema como lo es el desarrollo autónomo de las habilidades lógico matemática en estudiantes del nivel de básica III. Al mismo tiempo la investigación se considera de campo debido a que la información obtenida es tomada directamente de las aulas del Instituto Educativo Juan XXIII. Esta, permite obtener conocimientos más a fondo del problema por parte del investigador y se puede manejar los datos con mayor seguridad y acercarnos a las soluciones de los objetivos planteados.

Población

En esta investigación la población y está conformada por cuatro estratos: docentes que integran el cuerpo profesoral del departamento de matemática del instituto educativo Juan XXIII (8), alumnos integrantes del séptimo grado de la misma institución (30), representantes de los treinta alumnos pues deberán autorizar a sus representados a conectarse a Internet para realizar las actividades y los directivos de la institución (2), debido a su carácter rector del personal involucrado en este proyecto. Al ser una población finita y accesible no hizo falta tomar una muestra. Para efectos de la metodología etnográfica que promueve la selección de la muestra a partir de un grupo representativo y que permita obtener información lo suficientemente significativa para obtener la información necesaria, donde la empatía del investigador con el grupo de estudio juega un papel fundamental para el logro de tal fin (Martínez, 2004), esta población no fue seleccionada de manera específica, pues han convivido con el investigador por más de siete meses en la institución.

Técnicas e Instrumentos de Recolección

Los comportamientos en el aula se hicieron mediante el uso de una encuesta como instrumento de recolección de datos, diseñada en función de las necesidades y tipo de investigación del presente proyecto. Las preguntas de la encuesta fueron agrupadas en tres partes de acuerdo con los objetivos específicos de la investigación. Las preguntas de la Parte A tienen como propósito determinar las debilidades detectadas en el desarrollo de las actividades en el aula y en el desenvolvimiento estudiantil según las competencias que exige un desarrollo lógico matemático. Las preguntas de la Parte B corresponden a una tabla de doble entrada para determinar las habilidades importantes para la comprensión de las matemáticas y cuáles de ellas se pueden desarrollar con el uso de la tecnología digital.

Las preguntas de la Parte C permitirán conocer la percepción de los encuestados sobre el trabajo en equipo, el aprendizaje colaborativo y el uso de las actividades en línea como herramienta de aprendizaje de la matemática. Las respuestas proporcionaron datos valiosos para el diseño de la propuesta de acuerdo con las necesidades detectadas. La observación como instrumento innato en toda investigación también fue tomada en cuenta para la recolección e interpretación de datos, las conductas frente al tema por parte de los profesores eran muy distinta a lo de los representantes, al igual que los alumnos entusiasmados y los directivos prudentes. Esta herramienta forma parte de las que conforman la metodología etnográfica que también incita a utilizar la entrevista como elemento fundamental para lograr un entendimiento mucho más amplio y preciso de la situación observada.

La encuesta, cuyo carácter es de corte cuantitativo y permitió levantar información importante para apreciar de forma rápida los distintos matices del estudio sirvió a su vez de entrevista no estructurada coloquial con la población seleccionada. El desarrollo de las mismas se llevó a cabo en las instalaciones del instituto con lo que el investigador estuvo presente durante su contestación, mientras se llevaba a cabo se contestaban las interrogantes, inquietudes y expectativas de los estratos involucrados con respecto a la temática esbozada en la encuesta. Este acto enriqueció mucho más la investigación añadiendo así tópicos que el instrumento escrito, por sí solo, no lograría ofrecer.

Resultados

La población a la que se le aplicó la encuesta fue de 70 personas, 30 estudiantes de séptimo grado del instituto educacional Juan XXIII, 30 representantes de los alumnos anteriormente encuestados, 8 profesores pertenecientes a la coordinación de matemática de la institución y 2 directivos de la institución.

En este caso de estudio, la visión sistémica de los datos busca más la naturaleza que la magnitud del problema, lo cual se pudo evidenciar al llevarlas a gráficos y tablas, la complejidad de interacción de los elementos constituyentes conlleva al análisis de cada uno de esos factores dentro de su contexto y no como elemento aislado que no aporta nada por sí mismo. Por esta razón, al contrario de los enfoques metodológicos clásicos, se hizo necesario la consideración del comportamiento humano como un todo poli sistémico. (Martínez, 2004). Las encuestas a lo largo de la investigación terminaron en entrevistas debido al interés de los participantes en el estudio, así como de ir comentando en la mayoría de los casos sus criterios y visión a cada sección de la encuesta conjuntamente con sus experiencias y expectativas de las matemáticas y su comprensión. Posturas, gestos, y distintas manifestaciones fueron parte de los resultados que dejó el encuentro con el instrumento y que sin lugar a dudas un gráfico y datos no pueden reflejar de forma completa.

Al analizar en la encuesta la visión de la población estudiada en cuanto a la parte A del instrumento el cual buscaba conocer cuales condiciones consideraban como negativas para la comprensión de las matemáticas, se pudo apreciar como los alumnos no manifestaron emociones negativas hacia las matemáticas (Ítem A1) que permite visualizar como posible influencia negativa opciones distinta a esta y presumir una aceptación (no se refleja si positiva o negativa) de la materia, mas no temor hacia ella, minimizando así factores de rechazo. Los profesores en su mayoría, si considera que el alumno tiene cierto temor hacia la materia, lo cual condiciona ya sus posibles acciones en el aula, a juicios del investigador, debido a que cualquier situación la podrían ver la vera como consecuencia del temor.

La motivación y estímulo positivo a tiempo es una necesidad de la mayoría de los alumnos (Ítem A5) un gran porcentaje de los profesores también están de acuerdo con este rubro, lo que manifiesta que ambos sectores reconocen que hay que recibir el estímulo y otro que debe manifestarlo. El alumnado demanda que exista un número no abultado de compañeros en el aula a la hora de ver matemáticas (Ítem A7) con lo que vemos como factor de distracción para la práctica esta característica, se puede sospechar que la distracción generada por el volumen de alumnos distrae su atención hacia el manejo de conocimientos matemáticos al realizar tareas individuales. Los estratos restantes no consideran esto como una influencia negativa en

su totalidad, lo cual obliga a mantener esta distracción en el aula y desarrollar estrategias que permitan minimizar tal efecto.

El tiempo dado a la materia ha sido considerado por todos los sectores estudiados como influyente en este proceso de comprensión matemática (A8) y son los profesores los que demanda más minutos para desarrollar sus contenidos, trayendo consigo una posible restricción de actividades y de contenidos debido al poco tiempo existente para impartir sus clases. En cuanto a las tecnologías en el aula (Ítem A10), los profesores se mostraron divididos entre su influencia negativa y no influencia, generando cierta expectativa en cuanto a su real efectividad en la adquisición de conocimientos matemáticos. A su vez, la no frecuencia, pero si dominio de tecnología hace que los alumnos vean la ausencia tecnológica como efecto negativo en la comprensión, abriendo así la posibilidad de su incorporación y posible aceptación de ella para mejorar su comprensión matemática.

Comparación de resultados entre los grupos de estudio con respecto a la parte “A de la encuesta: Seleccione con una **X**, en la columna correspondiente de la escala presentada, el grado en el cual usted considera que se encuentra las condiciones afecten **negativamente la comprensión de la matemática**

Estudiando la parte B.1 en la parte B de la encuesta donde se busca conocer los aspectos que consideran importante para la comprensión de la matemática se puede apreciar que los estratos participantes mostraron un apoyo general a los ítems propuestos por el investigador para identificar ese grado de familiaridad entre lo que se persigue y la percepción de lo que se requiere para comprender matemáticas. Unos de los ítems que llama la atención al investigador fue n el que se exploró el aspecto de *escuchar ideas* como opción para comprender mejor las matemáticas; en este ítem un número bastante representativo de alumnos dio apoyo al mismo donde por su parte los profesores mostraron una tendencia hacia la opción medio y los directivos compartieron medio y bajo, generando a juicio del investigador, grandes oportunidades para centrar sus esfuerzos hacia el sentir del alumnado quienes durante la encuesta mostraron gran identificación con el ítem discutido.

Por otra parte, el compartir *resultados obtenidos*, otro de los aspectos propuestos en la encuesta, los docente y directivos mostraron tendencias hacia la opción medio, una vez más variando con respecto al alumno que apoyo en gran medida el ítem dando señales de una posible necesidad de comparar y conocer lo hecho por ellos con sus semejantes.

La sección B.2 de la encuesta está estructurado con los mismos ítems que la parte B.1, con la particularidad que aquí se busca conocer si los aspectos para la comprensión de las matemáticas propuestos pueden desarrollarse mediante actividades en líneas y en grupo. En ella, los alumnos, profesores, directivos y representantes se mostraron receptivos y siguiendo la lectura de sus respuestas, mostraron apoyo con tendencia al grado mayor de la escala propuesta, al uso de las herramientas tecnológicas como medio para el desarrollo de los distintos aspectos propuestos para la comprensión de las matemáticas, dejando así al investigador la oportunidad de profundizar en el diseño de herramientas con características tecnológicas digitales para su propuesta.

Para conocer la apreciación en materia de la experiencia de trabajos en equipos de forma presencial se dividió esta etapa del estudio en dos secciones; la primera sección estudiaba. Esta sección de la encuesta arrojó resultados con tendencias hacia la opción alto como respuesta en el instrumento a lo largo de todos los ítems sugeridos dando a mostrar el posible apoyo a la existencia de normas claras durante los trabajos, pautas que definan el papel de cada individuo participante en el grupo, cooperación intelectual entre estudiantes, uso de nuevas tecnologías entre otros, dejando así claro lo que se espera de los trabajos en equipo. Un aspecto que llamo la atención y no se deja aislado del estudio es el *manifiesto de liderazgo de los estudiantes más destacados*, donde, a diferencia de los representantes, el resto de los sectores estudiados en este trabajo se mostraron con tendencia a medio, con lo cual se deja un espacio para la reflexión ante tal aspecto importante para la organización de sociedades.

En la sección de desventajas en la misma parte de la encuesta (C.1), colocar calificaciones no acordes al esfuerzo realizado no es considerado desventaja por parte de los estudiantes, hecho importante ante la tendencia a alto de los profesores y directivos que si lo ven como una desventaja. Este aspecto se conjuga con el ítem en el cual se estudió la *existencia en el grupo de estudiantes que no hacen nada en el proyecto* tampoco muestra una tendencia alcista de los estudiantes por verlo como desventaja. La *poca retroalimentación por parte del docente* un ítem interesante, arrojó resultados entre medio y bajo por parte de los alumnos, sin embargo, tanto los profesores como los directivos dan señales de querer apoyar a el alumno en aclarar sus dudas durante esos encuentros. Se propuso el ítem de *poca confiabilidad en la adquisición de aprendizaje individualizado* para conocer la visión de los otros actores ante la tendencia de los docentes quienes apoyaron contundentemente este ítem como desventaja de los trabajos en grupo. Sin embargo, un número representativo de alumnos y directivos no lo vieron como desventaja, presumiendo que para ellos si se ha de aprender algo de lo compartido.

La coincidencia de horarios para reunirse fue un ítem donde si afloro como la mayor debilidad al momento de realizar los trabajos en grupo de forma presencial, generando gran expectativa ante la presencia de tecnologías para minimizar este rubro. Los representantes en estos ítems se mantuvieron con respuestas en grado medio mostrando cierta precaución al momento del estudio.

La Parte C de la encuesta donde se buscaba estudiar las ventajas y desventajas de usar actividades en línea como herramienta de aprendizaje de la matemática de forma individual y en equipo, trabajando con los mismos ítems de la parte C.1 del instrumento suministrado a los grupos en estudio. En la sección de ventajas todos los grupos mostraron apoyo a la herramienta en línea como elemento que presenta todos los aspectos propuestos en esta fase como ventajas, con excepción una vez más del ítem referido al manifiesto de un liderazgo de los estudiantes más destacados, esta vez, más acentuado hacia la opción medio y algo nula, sin embargo, aquí los representantes si mostraron un claro apoyo a este aspecto. Tal tendencia se escapa del medio en el cual se ha de manifestar (presencial o virtual) llevando su estudio al área puramente social integrando a su vez distintos entes influyentes al momento del proceso enseñanza-aprendizaje.

Por otra parte, los alumnos en la sección de desventajas, en esta parte de la encuesta se inclinaron a considerar todos los aspectos propuestos como no tan desventajosos, con una gran mayoría hacia la opción medio y cierto número en nula, lo que da a entender un apoyo a

las tecnologías como herramienta para minimizar lo que de manera presencial surge como efecto perturbador en la práctica de actividades grupales con el fin de desarrollar el proceso de enseñanza aprendizaje en el alumnado. Los profesores por su parte se mantuvieron firmes en ver los aspectos señalados como debilidades también a través de los medios informáticos. La directiva mostro características similares a los alumnos y los representantes ven a la tecnología, al igual que sus representados, como vehículo para reducir esas desventajas en las actividades grupales.

Herramienta Tecnológica. Propuesta de la Investigación

La investigación elaborada induce a realizar una propuesta a fin de lograr una mejora en la comprensión de las habilidades lógico-matemáticas considerando al entorno de estudiante y los medios de transferencia de conocimientos como los agentes de cambio. El diseño de esta propuesta integra armoniosamente los fundamentos del Diseño hacia Atrás y de la Enseñanza para la Comprensión, tomando en cuenta las posibilidades de la plataforma Moodle cuya robustez en recursos y herramientas permiten desarrollar las actividades académicas que el investigador necesita para el desarrollo de las habilidades lógico-matemáticas en el alumnado.

La propuesta consiste en generar un espacio virtual donde se pueda interactuar, cambiar opiniones, analizar, discutir y dar respuestas a las distintas dudas y situaciones que va planteando el profesor a lo largo del curso en el aula de clases; este espacio viene a complementar el tiempo dado en clase y permitirá ampliar el recurso docente a la hora de hacer seguimiento al proceso de comprensión del alumno. Este curso que se diseña en la plataforma Moodle tiene el carácter de bimodal, debido que será parte de la planificación del docente en aula, ingresar a la plataforma formará parte de sus objetivos como docente generador de espacios para la comprensión de la asignatura. La estructura del curso tiene como protagonista la utilización de foros de debates y de preguntas respuestas.

Estos foros son los encargados de mantener activo el aprendizaje y el intercambio de conocimientos; los alumnos tendrán la responsabilidad de incorporar entre líneas tanto sus dudas como sus estrategias, procedimientos y análisis al momento de afrontar los llamados *desafíos*, nombre con el que el investigador ha denominado los ejercicios, actividades y problemas a presentar en la plataforma. El foro contribuirá al desarrollo del aprendizaje colaborativo en función de los aportes de los alumnos y del intercambio masivo de opiniones y discusiones ante cada desafío. El chat permitirá en la propuesta brindar un instante al docente para compartir de forma síncrona con sus alumnos, lo cual enriquece la experiencia al poder generar un espacio donde las ansias de aportar o preguntar y el compartir en caliente fuera del aula genera una relación más íntima y comprometida entre los actores. Cada alumno tendrá su clave de acceso a la plataforma, característica que brinda Moodle para el control de los participantes del curso.

Esta característica permitirá al docente conocer todo el desenvolvimiento de cada uno de sus alumnos en el espacio virtual, participación, horas de conexión-desconexión, podrá regular sus intervenciones y participaciones en el curso, llevar un registro e ir calificando a cada participante de forma simultánea y al final podrá presentar a todos ellos su evolución durante el proceso. El curso que se plantea presentar en un primer plano se basa en cuatro módulos y

la duración del mismo para efectos del investigador y docente a utilizar el recurso será de un mes.

Los módulos están diseñados bajo las características del Diseño inverso y de la enseñanza para la comprensión con lo que se tiene bien estipulado los pasos por seguir para observar los logros de los alumnos en el curso, esto no significa que la rigidez impere en el diseño impidiendo posibles aportes o modificaciones sobre la marcha. Sin embargo, se invita y se procura al utilizar estas herramientas de diseño instruccional hacer el curso lo suficientemente claro y preciso para cumplir con la planificación deseada y generar la confianza en el alumno al momento de desarrollar sus habilidades y conocimientos bajo estos esquemas.

Al momento de la evaluación, el investigador considero las rubricas exigidas por el programa PAI del bachillerato internacional debido a que su grupo de estudio forma parte de esa organización y de esta manera no altera las características y metodología de evaluación exigidas por esta organización al Instituto Juan XXIII quien está adscrito a ellos. La evaluación no será definitiva para efectos de las calificaciones de los alumnos en el aula recordando la bimodalidad del curso, pero sí permitirá que ellos aprecien su evolución y el docente controle y observe los alcances en la estrategia utilizada. Los módulos que se utilizarán se diseñaron siguiendo los lineamientos siguientes:

A nivel de identificación del curso:

- Título del curso: Está presente en el inicio y a lo largo de la interfaz donde los alumnos obtendrán la información y las instrucciones a lo largo del curso.
- Título del Módulo: Aparece como indicativo para el participante en referencia a cuál tema se ha de manejar o se está manejando. Esto permite diferenciar un módulo de otro.

En materia del diseño de cada módulo a trabajar en el curso:

- Metas de comprensión: Aquí el docente redacta lo que desea lograr de sus alumnos, que busca en ellos para cuando finalice el curso.
- Desempeño de comprensión: En este espacio el docente elabora una serie de actividades que el alumno irá realizando y con las cuales el prevé observar y apreciar el logro de la meta de comprensión por parte del estudiante.

Las actividades quedan a juicio del docente y no tiene límites para su creatividad. Una vez elaborado el desempeño de comprensión es importante organizar la información de manera clara y específica para poder ir puntualizando cada una de las fases por donde el alumno transita hacia el logro de sus metas, para ello se dividió en:

- Actividad pre-instruccional: Se refiere a la actividad que realizará el alumno como actividad previa al inicio del módulo. Aquí se persigue una familiarización natural al contenido próximo por discutir. Esta actividad será generadora de ideas y de preguntas por eso se sugiere que sea lo más innovadora posible (se refiere a llevar al alumno a realizar cosas que no ha hecho antes).

- Actividad co-instruccional: Trata de la actividad neurálgica del diseño y será la que afirme y estimule el saber y el desarrollo de la comprensión por parte del estudiante.
- Actividad post-instruccional: Busca afianzar conocimientos y conocer la experiencia y conclusiones en el área por parte del alumno.
- Recursos: Se refiere al material, medio de transferencia y demás técnicas que se requieren para el logro de las actividades planteadas con anterioridad.
- Rúbrica: son las características a que se tomarán en cuenta para saber si cumplió o no con los requerimientos del módulo diseñado. Se puede pensar que se asemeja a las metas de comprensión, sin embargo, estas son más puntuales y abren espacio para cuantificar si no se llegó a la meta principal, comprender.

Esta metodología se basa en el diseño hacia atrás y enseñanza para la comprensión que invitan al docente a crear esos cuatro momentos que permiten observar y monitorear la comprensión del alumno según los fundamentos del constructivismo y del aprendizaje significativo

El centro de la propuesta al momento de seleccionar la temática a utilizar esta en el aprendizaje situado, el cual invita a que se apliquen los conocimientos y habilidades desarrolladas en contextos y situaciones reales. Dada la complejidad de los contenidos en el área de matemáticas surge lo que llama el Diseño hacia atrás, la necesidad de crear una “idea generadora la cual irrumpe en el proceso constructivista de la propuesta para vislumbrar la esencia de lo que se desea alcanzar con el alumno partiendo del conocimiento habilidad que se vaya a desarrollar. En este caso y recurriendo a una previa lluvia de ideas, se vio como idea central que el alumno manejara a nivel matemático “Casos en su medio, ordenando se elaboró la “Big Idea (nombre dado por los autores del Diseño hacia Atrás) la cual fue *“A partir de los casos en su medio se establecerán relaciones con los conceptos fundamentales de la asignatura.*

Para ello, se tomó a esta como centro en el diseño de un mapa mental, que sirvió para vislumbrar las opciones con las que contaba el investigador para el diseño de la propuesta. Surgieron un gran número de ramales donde se fueron reflejando los contenidos que pudieran manifestar ese acercamiento con los “casos en su medio. De allí se fue analizando y a medida que crecía el mapa mental, también se tomaban decisiones mucho más claras sobre lo que se debía seleccionar y con ello se afianzaba la utilidad de la idea generadora como paso necesario para un diseño eficiente, cónsono y que vincule de manera armoniosa las intenciones de profesor al elaborar su curso y las necesidades de los alumnos como sujetos activos del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Una vez definidos los ramales adecuados dados no solo por su afinidad con las intenciones del investigador con el curso sino también lo flexible del contenido para el diseño de estrategias y la coincidencia de la investigación con el periodo del tercer lapso en la institución donde se realiza el estudio, fueron seleccionadas las áreas de estadística y las probabilidades y estimaciones. Preguntas como ¿Cuál es el promedio de bateo de un jugador en un partido de béisbol? O ¿Cuánto ganará una persona en otro país comparado con el nuestro? O ¿Cuánto tiempo tardaré en una cola si tengo cierto número de personas por delante?, este tipo de casos tan normales y cotidianos tienen su aditivo matemático y permite ir preparando al estudiante

en esta metodología y mostrar sus habilidades para afrontar las situaciones bajo parámetros y conceptos matemáticos.

La complejidad aparece en la medida que avanza el curso y se analicen las experiencias vividas en cada módulo, por ende, el hecho de tener ejemplos tan cotidianos no quita la oportunidad de aprender matemática y comprender bajo conceptos y teorías por qué ocurren los eventos antes enunciados. Allí radica la fuerza de la propuesta, lo real y práctico llevarlo de forma ordenada y planificada a un plano tecnológico para apoyar al docente a reforzar los conocimientos dados en clase y a partir de la colaboración de todos los integrantes de la comunidad alcanzar una comprensión real de lo dado en el aula bajo las características y momentos de cada estudiante.

Conclusiones

La investigación realizada puede ser de alto impacto, al considerarse que en ella se trata el área de la matemática y en particular la educación matemática, lo referido a uso de las TIC y la identificación de los agentes que inciden en una comprensión matemática más eficaz, así como también el diseño de una propuesta que apoye de forma significativa lo realizado por los profesores en el aula.

En el estudio realizado por parte de los profesores no se muestra falta de profesionalismo o dificultad al momento de la transmisión de saberes hacia los estudiantes, pero si una carencia de retroalimentación oportuna para con sus alumnos también producto del volumen de ellos en el aula. Aunado a esto, la actitud de los mismos frente a la materia sigue siendo conservadora, producto de su formación profesoral y actitud a lo largo de los años donde la sociedad ha sido exigente y tradicionalista frente a la asignatura, sin embargo confían en que la tecnología puede apoyarlos para una mejor comprensión y desarrollos de habilidades lógico matemáticas y rendimiento por parte de sus estudiantes y así, enrolarse con los avances tecnológicos actuales, aunque se muestran un poco escépticos en las mejoras a nivel de trabajos grupales que pueda brindar el uso de las TIC para ello, producto de sus actitud conservadora en el área explicada anteriormente.

En cuanto a las habilidades y destrezas lógico matemáticas que se pueden desarrollar con ayuda de la tecnología vale destacar que el alumnado se muestra dispuesto a invertir tiempo y esfuerzo en el manejo de recursos informáticos como herramienta para la comprensión de las matemáticas. La curiosidad científica y el deseo de saber nuevos conocimientos son sus características principales, actitudinalmente hablando, por lo que la temática y contenido a manejar por parte del profesor no es restrictiva siempre y cuando les proporcione a ellos nuevas experiencias.

Confían en las actividades grupales como vía para aprender y comparar su rendimiento con lo de sus compañeros, así como también demandan estímulo positivo en el hogar por parte de los integrantes de su familia inmediata, así como también de sus docentes en cuanto a facilitarles consultas a tiempo. Su carácter crítico manifestado a lo largo de la investigación los muestra como personas que pueden identificar en su momento lo que es necesario para mejorar su comprensión en la asignatura lo que trae como consecuencia una disposición natural a desarrollar las habilidades y destrezas necesarias para alcanzar los niveles óptimos

exigidos por el profesor, siempre y cuando este acompañado de una atención oportuna del docente, apoyo en el hogar, contenidos generadores de nuevas experiencias, espacio físico no distractor y posibilidad de compartir con sus compañeros.

El diseño propuesto, que tomo a la plataforma Moodle como herramienta para el proyecto bimodal, se inclinó hacia la cobertura de un gran número de las debilidades y discrepancias observadas en los resultados de las encuestas y la experiencia vivida por el investigador en el aula y al conversar de forma coloquial con todos los estratos involucrados en el estudio, materializando así un recurso que cumple con lo sincrónico de los encuentros grupales, lo asincrónico de poder responder a las dudas y consultas de los alumnos, lo amigable y manejable para la incursión de la herramienta en el aula, lo suficientemente informativo para que los representantes puedan estar al tanto de cada uno de los pasos que realiza su representado al entra en la plataforma, lo organizado gracias al Diseño hacia atrás y la Enseñanza para la Comprensión lo que permite un seguimiento muy bien planificado de las actividades y realzar el papel de tomar tiempo para el diseño de la “ *Idea Generadora* como artífice y columna de la propuesta presentada aquí.

Recomendaciones

Con el fin de contribuir a futuras investigaciones con bases en la aquí planteada, el investigador recomienda:

- Aplicar la propuesta en el entorno educativo siguiendo minuciosamente las pautas señaladas, así como también llevar registro de las experiencias una vez iniciado el curso.
- Desarrollar estrategias de sensibilización tecnológica entre los docentes de la institución, así como también capacitación de los mismos en el área informática con el fin de mostrar a los alumnos actitudes de mejoras.
- Rediseñar el currículo local de forma tal que se capture la esencia de los contenidos sin apartarse del currículo básico nacional.
- Insistir en la generación de ideas centrales como paso inicial en la elaboración de cualquier herramienta instruccional, ya que guía de manera clara el norte a seguir al momento de la planificación detallada de un curso. Realizar esta investigación con otros grupos de alumnos de séptimo y de otros niveles a fin de validar los resultados mediante una triangulación de datos.

Propiciar entre quienes trabajan en el área de la educación discusiones sobre la metodología cualitativa como herramienta oportuna que organicen la información y guíe a los investigadores noveles en este nuevo paradigma de interpretación del comportamiento humano.

Referencias Bibliográficas

- Barriga A, Frida D. y Hernández R, Gerardo (2001). Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Colombia. Editorial, Mc Graw Hill.
- Jimeno, Manuela (2006). ¿Por qué las niñas y los niños no aprenden matemáticas? España. Editorial, Octaedro.
- Mora, David (2004). Aprendizaje y enseñanza. Proyectos y estrategias para una educación matemática del futuro. Bolivia. Editorial, Campo Iris.
- Pallof R., Pratt K, (2003). The Virtual Student. Ediciones Jossey-Bass.
- Paenza, Adrián (2005). Matemática ... ¿Estás Ahí? Argentina. Editorial, Ediciones Argentinas siglo XXII.
- Rosario H., Loaiza R., Vargas X, Torres S. (2005) plataforma virtual de aprendizaje PVA UC. Universidad de Carabobo. Valencia.

- Rheingold, Howard (1996). La comunidad virtual. Una sociedad sin fronteras. España. Editorial, Gedisa.
 - SOLER F, Edna (2006) "Constructivismo, Innovación y Enseñanza Efectiva. Colección Tesis. Editorial Equinoccio. Universidad Simón Bolívar
 - STONE-WISKE, Martha; RENNEBOHM FRANZ, Kristi & BREIT, Lisa (2006) Enseñar para la Comprensión con Nuevas Tecnologías. Editorial Paidós. Buenos Aires.
- WIGGINS, Grant & Mc TIGHE, Jay (2005) Understanding by Design. Expanded 2nd Edition. ASCD. USA

Electrónicas

- Coll, C., Mauri, T., Onrubia J. (2006). **Análisis y resolución de casos-problema mediante el aprendizaje colaborativo [Proyectos en línea]**. www.uoc.edu/rusc (2007,13 de enero).
- Costaguta R. (2006) **Una Revisión de Desarrollos Inteligentes para Aprendizaje Colaborativo Soportado por Computadora. [Proyectos en línea]**. [http:// unse.edu.ar](http://unse.edu.ar). (2007,10 de enero).
- Gros, B. (2006) **El problema del análisis de las discusiones sincrónicas en el aprendizaje colaborativo mediado. [Proyectos en línea]**. [http:// ub.edu](http://ub.edu). (2007, 12 de enero).
- N. Kearney, V. Gómez Rodríguez, O. Alvarado Prieto, O. Olmos García. (2005) **¿Debe adaptarse la metodología a la plataforma o la plataforma a la metodología?, [Proyectos en línea]**. <http://www.florida-uni.es> (2007.12 de enero).
- Martínez Miguélez, M. (2004). **Ideas centrales de la Metodología Cualitativa**. [Artículo en línea]. <http://prof.usb.ve/miguelm/ideascentralesmetodcualit.html> (2007,27 de abril) Martínez Miguélez, M. (2004). **Método Etnográfico de Investigación. [Artículo en línea]**. <http://prof.usb.ve/miguelm/metodoetnografico.html> (2007,27 de abril).
- Martínez Miguélez, M. (2004). **Cómo hacer un Buen Proyecto de Tesis con Metodología Cualitativa**. [Artículo en línea]. <http://prof.usb.ve/miguelm/proyectotesis.html> (2007,27 de abril)