

Revista Escuela de Administración de Negocios
ISSN: 0120-8160
investigaciones@ean.edu.co
Universidad EAN
Colombia

Vega Vega, Juan Carlos; Niño Duarte, Franklin; Cárdena, Yiny Paola
Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno e-Learning: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual
Revista Escuela de Administración de Negocios, núm. 79, julio-diciembre, 2015, pp. 172-185
Universidad EAN
Bogóta, Colombia

Disponible en: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20643042011

Cómo citar el artículo
Número completo
Más información del artículo
Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org
Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

Enseñanza de las matemáticas básicas en un entorno *e-Learning*: un estudio de caso de la Universidad Manuela Beltrán Virtual

Juan Carlos Vega Vega*
Franklin Niño Duarte**
Yiny Paola Cárdenas ***

1. INTRODUCCIÓN

De acuerdo con los avances tecnológicos y su papel en la actualidad, surge la necesidad de crear metodologías adaptadas a una sociedad tecnificada, y en especial, nuevas modalidades de aprendizaje que permitan orientar de la mejor manera posible la información que se encuentra en la red, el uso de *Software* especializado y la formación de personas críticas en una sociedad cambiante según las necesidades del siglo XXI.

En el campo educativo, la matemática es una de las áreas que evidencia un alto índice de pérdida por parte de los estudiantes, esto debido a su carácter rígido, la falta de innovación metodológica en el aula y la poca contextualización en la enseñanza de los contenidos desde los primeros años de escolaridad. Una de las causas atribuidas a esto corresponde al enfoque tradicionalista en la enseñanza de esta disciplina, donde en la mayoría de casos se realizan algoritmos sin fundamento y se repiten procedimientos mecánicamente sin reflexión alguna. Para contrarrestar este problema, se hace imperativo en el ámbito de la enseñanza de las matemáticas, el uso de herramientas tecnológicas que faciliten la relación entre los conceptos teóricos y la contextualización de manera interactiva, según Santos (2000), la tecnología "permite establecer diferentes representaciones de los objetos matemáticos y puede ayudar, a partir de la visualización y la exploración, a establecer relaciones matemáticas entre estos y mostrar diversas propiedades que mediante registros en el papel no se pueden determinar", todo esto junto al aprendizaje colaborativo, logrará mejorar la percepción de los estudiantes frente a las matemáticas y el desempeño de los mismos en esta área.

Por lo descrito anteriormente, la Universidad Manuela Beltrán-Virtual (UMB-V) viene implementando el uso de tecnologías y Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en diferentes programas académicos bajo la modalidad *e-Learning* por medio del Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA - Virtualnet 2.0). Este artículo inicialmente realizará una breve contextualización de esta modalidad en la UMB-V, describirá teóricamente este tipo de aprendizaje complementado con los OVA y finalmente, profundizará en la metodología utilizada en las aulas de matemáticas básicas mediada por las TIC.

* *Magíster en Educación, Universidad Militar Nueva Granada; Licenciado en Matemáticas, Universidad Pedagógica Nacional; Docente de Ciencias Básicas, Universidad Manuela Beltrán.*

** *Especialista en Radioquímica y aplicaciones nucleares, Universidad Nacional General San Martín; Licenciado en Física, Universidad Distrital Francisco José de Caldas.*

*** *Candidata a Especialista en Ambientes Virtuales de Educación, Virtual Educa, Argentina; Magíster en Docencia de la Química, Universidad Pedagógica Nacional; Licenciada en Química, Universidad Pedagógica Nacional.*

2. ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN ENTORNOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

Desde los inicios de la humanidad, el hombre ha creado diferentes herramientas que le han permitido sobrevivir a los cambios sociales, culturales, ambientales entre otros. Las matemáticas como ciencia, fueron creadas paulatinamente según las necesidades del ser humano, por ejemplo, para contar utilizaron partes de su cuerpo y representaron con símbolos la asignación de alguna cantidad, las operaciones aritméticas fueron desarrolladas para simplificar procesos al momento de realizar cuentas, establecer ganancias o pérdidas, entre otras de las actividades propias de cada cultura, llegando así a la construcción de máquinas especializadas en la realización de cálculos, siendo uno de sus fines, la minimización del tiempo en cuestiones cuantitativas.

Así como las matemáticas se desarrollaron a partir de las necesidades de la sociedad, en educación se evidencia una demanda inmediata en el uso de las herramientas tecnológicas existentes como un medio de formación. Los lineamientos curriculares de matemáticas del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998), establecen que "las nuevas tecnologías amplían el campo de indagación sobre el cual actúan las estructuras cognitivas que se tienen, enriquecen el currículo con las nuevas pragmáticas asociadas y lo llevan a evolucionar" (p. 17), esto quiere decir que las nuevas tecnologías permiten dinamizar los currículos existentes por medio de elementos metodológicos innovadores que apoyen la labor del docente y permitan una interacción entre el saber matemático y los estudiantes, todo esto con el fin de acercarlos más a la aplicabilidad de las mismas en sus contextos cotidianos.

La diversidad de *Software* educativo permite el trabajo con diferentes contenidos matemáticos tales como: operaciones matemáticas, ejercicios lógicos, el análisis de datos así como también la interacción con las propiedades espaciales de los objetos geométricos, entre los cuales se encuentran: GeoGebra, Derive, Descartes, Cabri Geometre, Regla y compás, entre otros, estos programas "permiten la simulación de la realidad, estimulándolos y consolidando su desarrollo cognitivo" (Beccaria & Rey, 2005, p. 6). Tomando como base lo manifestado por el MEN (2006) en los Estándares Curriculares de Competencias en Matemáticas, el computador y el uso de la tecnología favorecen la flexibilidad del pensamiento de los estudiantes, porque estimula la búsqueda de diversas soluciones para un mismo problema, permitiendo la interacción de los estudiantes con el contenido matemático en un contexto específico.

De acuerdo con lo anterior, la enseñanza de las matemáticas se ha vinculado a los entornos virtuales, en donde los materiales interactivos, los OVA´s y la orientación del docente permiten enriquecer el proceso de aprendizaje. Según Orozco (2006):

> La construcción, exploración, manipulación directa y dinámica de objetos en pantalla, conducen a la elaboración de conjeturas a la argumentación y a la realización de demostraciones, a su vez las representaciones cuantitativas geométricas, tabulares, algebraicas y gráficas, en forma dinámica, posibilitando el análisis, la generalización de conceptos, realizaciones de transformaciones y la asociación de figuras con objetos físicos para pasar a un nivel de conceptualización más elevado (p. 8).

Es importante tener en cuenta que la enseñanza de las matemáticas en entornos virtuales no debe centrarse en los libros digitales, la visualización de contenidos multimedia y la ejercitación mecánica de procedimientos, sino que debe permitir la interacción entre los diferentes entes de conocimiento.

3. OBJETIVOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE

La búsqueda por ampliar la oferta educativa a una sociedad en crecimiento, el uso de nuevas estrategias que permitan mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y que a su vez contribuyan en la renovación de los mismos, nos ha acercado a los EVA permitiendo una variedad de herramientas que contribuyen a la mejora de los procesos de aprendizaje, una de estas experiencias se evidencia al interior de la UMB-V en sus aulas de matemáticas básicas.

Los EVA constituyen el espacio de trabajo en el que se desarrollará el proceso de enseñanza-aprendizaje, es por esto que la UMB-V ha creado un EVA que se ajusta a las necesidades propias de su comunidad educativa, conocido como VirtualNet 2.0. Este entorno brinda las herramientas necesarias para la creación, desarrollo y puesta en práctica de los cursos y de su respectiva estrategia de enseñanza.

Si bien en Internet se tiene acceso a un amplio número de contenidos relacionados con distintos procesos de enseñanza, los mismos no necesariamente se ajustan a la estructura planeada para el desarrollo de un curso o las metodologías propuestas por los docentes para el abordaje de sus contenidos, de acuerdo con Mora (2012), "también debe considerar la calidad y proporcionarles a los estudiantes un recurso coherente con los objetivos de un determinado curso" (p. 107), es así como se debe planear el OVA, de tal manera que responda a las necesidades del curso, a la población a la cual va dirigido y a los objetivos planteados al inicio del mismo.

Los EVA son relativamente nuevos comparados con los procesos tradicionales de enseñanza, donde el estudio y renovación de metodologías, las herramientas necesarias para garantizar un ambiente amable y estimulante para su proceso de aprendizaje, determinan el éxito en la implementación de estos. Según Cardona (2013), "a pesar de que la educación virtual ha recurrido a modelos pedagógicos que tradicionalmente se usan en la formación presencial, se requiere de un proceso de reflexión, de construcción y reconstrucción de estos modelos" (p. 69), por esta razón, los cursos de matemáticas básicas en la UMB-V han venido mostrando una evolución a lo largo de su historia, a la fecha se han implementado siete tipos de OVA, los cuales se tratarán en detalle más adelante. Para esto se tiene en cuenta el planteamiento de Jurado (2010) quien establece que "Los objetos de aprendizaje se han convertido en mediadores pedagógicos diseñados intencionalmente para un propósito de aprendizaje y que apoyan a docentes y estudiantes en las diversas actividades educativas" (p. 65); es así como estos OVA, buscan ampliar el espectro de herramientas a disposición de los estudiantes, contribuir en los procesos de enseñanza-aprendizaje y facilitar el acompañamiento de dichos procesos por parte del tutor.

Es así que los docentes del área de Ciencias Básicas de la UMB-V han construido una serie de OVA, teniendo en cuenta que "[...] la funcionalidad e importancia de los objetos virtuales, conforman los contenidos sobre los cuales se fundamentaran los cursos o asignaturas […]" (Tovar, 2014, p. 114), todo este proceso de diseño y desarrollo del OVA está pensado para satisfacer las necesidades propias de nuestra población y el desarrollo de diferentes habilidades en el estudiante desde los referentes planteados por Murcia (2011).

Referente pedagógico: basados en el modelo pedagógico trabajado en la UMB-V: "El socio-constructivismo", se utilizaron elementos dentro de los OVA´s que fueran significativos y al mismo tiempo agradables al estudiante.

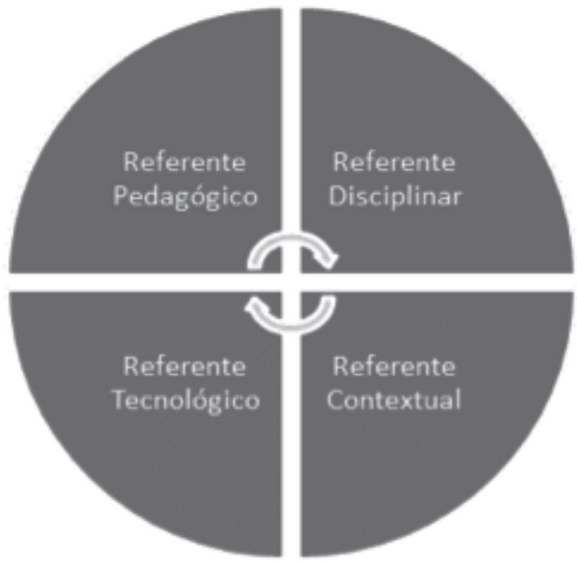
A pesar de ser un ambiente virtual, se busca que adicional al aprendizaje autónomo, el estudiante se sienta acompañado en su proceso de formación, tanto por el docente como por las redes que logra formar con su grupo de trabajo. Esta interacción se da por medio del aprendizaje colaborativo, herramienta que según Baeza (como se citó en Rodríguez, 2013), es "una estrategia de enseñanza-aprendizaje por la cual interactúan dos o más sujetos para construir el conocimiento a través de discusión, reflexión y toma de decisión, proceso en el cual los recursos informáticos actúan como mediadores [...]" (p 6852). Es decir, hay una construcción del conocimiento de forma dinámica, dialógica y colectiva.

Referente disciplinar: como la finalidad de los OVA es apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemáticas básicas, antes de pensar en la creación y uso de herramientas tecnológicas, es necesario involucrar el conocimiento matemático "tanto desde la disciplina misma como desde las transposiciones didácticas que este experimente para devenir en conocimiento enseñable" (MEN, 1998). Esto indica que el componente formal de las matemáticas es fundamental en el desarrollo de los OVA y no puede ser minimizado por factores como la estética y la flexibilidad de un EVA.

Referente tecnológico: en esta etapa se realiza una búsqueda exhaustiva de *Software* educativo que apoye las aulas virtuales así como su divulgación, este proceso se lleva a cabo por medio de la capacitación constante de los docentes y la reflexión sobre dichas herramientas, pues como lo plantea Dorfsman (2012): "La dimensión digital dará lugar a un nuevo tipo de docente, el docente global, capacitado para producir sus propios contenidos y expandirlos, diseñar espacios de trabajo, creatividad, cooperación, encuentro y reflexión", así como también "la generación, participación y liderazgo de comunidades de enseñanza, [...] e investigación [...]" (p 6853).

Referente contextual: para este referente se tiene en cuenta el área de formación de los estudiantes, es decir, se recoge información de diferentes contextos a los que ellos se verán enfrentados en su entorno laboral para luego diseñar situaciones que contengan elementos cotidianos y en donde las matemáticas sean una herramienta para su resolución.

Figura 1. Referentes utilizados en la construcción de los OVA



Como se puede observar (Figura 1), esta construcción es un proceso cíclico y continuo ya que finalizada la ejecución de los OVA implementados en las aulas, se realiza una evaluación de dicha herramienta retroalimentando cada uno de los referentes bajo dos posturas, inicialmente una visión del docente, en cuanto su pertinencia, los aciertos, la dificultades y las limitaciones del objeto virtual para posibles mejoras y enriquecer las aulas virtuales constantemente, y una evaluación por parte del estudiante, donde se le indaga sobre aspectos tanto de fondo como de forma y si cumplió o no con las expectativas en su proceso de aprendizaje.

4. ANTECEDENTES (CASOS ANÁLOGOS)

Debido a los avances científicos y tecnológicos que enfrentan la sociedad hoy en día, se han venido desarrollando estrategias educativas que permitan que la educación llegue a todos los lugares mediante modalidades no solo presenciales sino también virtuales. En este auge de la educación a distancia, la enseñanza de las ciencias, y en este caso la enseñanza de las matemáticas, se ha visto comprometida en abordar los contenidos mediante el diseño e implementación de OVA´s, para lo cual las universidades han puesto a disposición espacios virtuales de aprendizaje como es el caso de las plataformas *Moodle* y VirtualNet 2.0, para el caso de la presente investigación. De acuerdo con lo anterior se dan a conocer algunos casos análogos a la investigación que en la actualidad se desarrolla en la Universidad Manuela Beltrán en su modalidad virtual.

4.1 Propuesta virtual de enseñanza "Matemáticas e imaginación"

En el marco del proyecto Ada-Madrid se desarrolla el diseño de un curso virtual de libre elección que busca fomentar el interés de los estudiantes por las matemáticas, mediante la modalidad *e-Learning*, donde se destacan actividades que facilitan el aprendizaje colaborativo (Criado & Moreno, 2007).

En el desarrollo del curso se resaltan tres tipos de interacciones en el aula, como lo postula Criado & Moreno (2007), las cuales están planteadas entre el alumno y la asignatura, entre el estudiante y el profesor y la interacción estudiante con estudiante donde uno de los grandes objetivos es el fomento del trabajo colaborativo.

De acuerdo con la metodología implementada y descrita anteriormente Criado & Moreno (2007), logran concluir el éxito en el desarrollo del curso, medido por la demanda de estudiantes que solicitan la vinculación en el espacio electivo, la participación activa en el desarrollo de los foros y chats, además de los resultados en las encuestas sobre el espacio electivo.

4.2 Los OVA para los procesos de enseñanza en la Universidad de Sucre

Para el proceso de acompañamiento de los estudiantes en la Universidad de Sucre, se ha implementado el uso de los OVA mediante la plataforma *Moodle* en el marco de una capacitación a docentes de la Universidad, con la cual se buscaba el diseño e implementación de OVA mediante módulos temáticos propios

de las ciencias (Codescos, s.f.). En el desarrollo de dicho proyecto se generaron módulos y OVA correspondientes a matemáticas, los cuales se sometieron a una revisión externa por parte de la Universidad Central determinando como sugerencias:

> El manejo de una presentación general para todos a parte de la particular, la formulación de competencias mediante la implementación de los módulos y finalmente una introducción a cada módulo donde se muestre la metodología o estrategia de uso de cada módulo por parte del estudiante (Codescos, s.f.).

Por otro lado, en el desarrollo de las aulas, se plantea el uso de herramientas TIC conocidas como el paquete office, presentaciones con herramientas como prezi o power point, documentos digitalizados, y herramientas de evaluación en línea, que permiten la interacción del estudiante con el aula como escenario virtual de aprendizaje y el uso de los OVA.

4.3 Los OVA para la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en la Universidad de los Llanos

En aras de mitigar los procesos de deserción y reprobación en la asignatura de matemáticas en las carreras de ingeniería de la Universidad de los Llanos, se diseña un OVA para mejorar los resultados en los cursos en los cuales se imparte la enseñanza de la matemática correspondiente al segundo semestre (Riveros & Paez, s.f.).

Para el diseño de ese OVA, fue necesario determinar las temáticas que se desarrollaban en el espacio de matemáticas II, para establecer los elementos disciplinares que se iban a trabajar mediante el diseño e implementación pedagógico y tecnológico de dicho OVA. Luego de esta implementación se logra determinar una gran aceptación por parte de los estudiantes que practicaron la prueba piloto (Riveros & Paez, s.f.).

5. MATEMÁTICAS EN LA UMB VIRTUAL

En el año 2004, la Universidad Manuela Beltrán expande su cobertura con la puesta en marcha de programas académicos mediante la modalidad virtual con los proyectos curriculares de licenciatura en Educación Básica con énfasis en Tecnología e Informática y la especialización en Servicios Telemáticos e Interconexión de Redes.

En su esfuerzo por mejorar la calidad de sus programas y con la ampliación de la oferta académica de la unidad virtual, se generan nuevos programas curriculares que presentan dentro de su componente de formación, asignaturas referentes a ciencias básicas. La UMB Virtual crea en el año 2014 el área de Ciencias Básicas, cuyo objetivo es mejorar las prácticas educativas en las asignaturas que la componen consolidando metodologías y estableciendo diferentes estrategias pedagógicas con el fin de mejorar los resultados de los estudiantes en el área.

- 2011: el curso de matemáticas básicas se desarrolla con la ayuda de evaluaciones, foros académicos y los OVA externos en las carreras de logística y gastronomía.

- 2012: para este año se implementan nuevas metodologías en el tratamiento de la asignatura como son el uso de juegos educativos relacionados con las temáticas propias del curso.

- 2013: con la apertura del programa Ingeniería de *Software*, se fomenta el uso de actividades sincrónicas dentro de las

aulas, en las cuales se planteaba la solución de ejercicios en grupos pequeños con el fin de retroalimentar los procesos realizados por los estudiantes con el apoyo del docente (mediador).

- 2014: se agrupan las asignaturas del componente básico dentro de la coordinación de ciencias básicas, por lo cual se vió la necesidad de unificar las metodologías al interior de los cursos y la creación de los OVA generados en la unidad virtual que se ajustaran a los contenidos temáticos y que suplieran las necesidades propias de los programas ofrecidos.

5.1 Metodología de enseñanza

A continuación se describirá la metodología llevada a cabo en la asignatura de matemáticas básicas de la Universidad Manuela Beltrán soportada en la plataforma Virtual Net 2.0.

5.1.1 Diseño

Los procesos enseñanza-aprendizaje al interior de los cursos de matemáticas básicas, se sustentan en cuatro referentes: el pedagógico, apoyado en el modelo socio-constructivista; el disciplinar, sustentado en el dominio conceptual previo, durante y posterior de los estudiantes de la asignatura; el referente tecnológico afín con el dominio de las herramientas virtuales dispuestas para el desarrollo de sus cursos, como el EVA, los OVA, los simuladores, entre otros y finalmente, el contextual, en el que se relacionan los aprendizajes propios de las matemáticas, con distintos procesos de cada una de las disciplinas cursadas por los estudiantes.

Inicialmente se observó en el desempeño de cohortes previas un bajo rendimiento en el desarrollo de los cursos de matemáticas básicas. Al finalizar la asignatura se realizó una encuesta donde se preguntaba sobre las dificultades que consideraban habían afectado su desempeño académico, dentro de las cuales se identificaron: el bajo domino de herramientas tecnológicas, el prolongado tiempo fuera de la escolaridad y el poco conocimiento de la asignatura. Se diseñó una prueba diagnóstica con el fin de identificar los conocimientos previos de los estudiantes, una vez obtenidos los resultados de la misma, se evidenciaron falencias en el dominio de conceptos básicos, este suministro sirvió de base para determinar la importancia de diseñar e implementar contenidos (OVA) que se aplicaran a los procesos de enseñanza aprendizaje de las matemáticas básicas al interior de las carreras de la modalidad virtual de la UMB-V.

5.1.2 Implementación

Al ser matemáticas básicas una asignatura transversal a los programas de formación de la Universidad Manuela Beltrán en su modalidad virtual, esta metodología de enseñanza fue implementada en dos meses y medio, como prueba piloto a dos grupos de aproximadamente 60 estudiantes de primer semestre de los programas descritos inicialmente, los cuales se encontraban en edades entre los 17 y los 40 años y que por sus condiciones laborales, eligieron dicha modalidad de aprendizaje. La implementación de esta propuesta se dio en tres momentos:

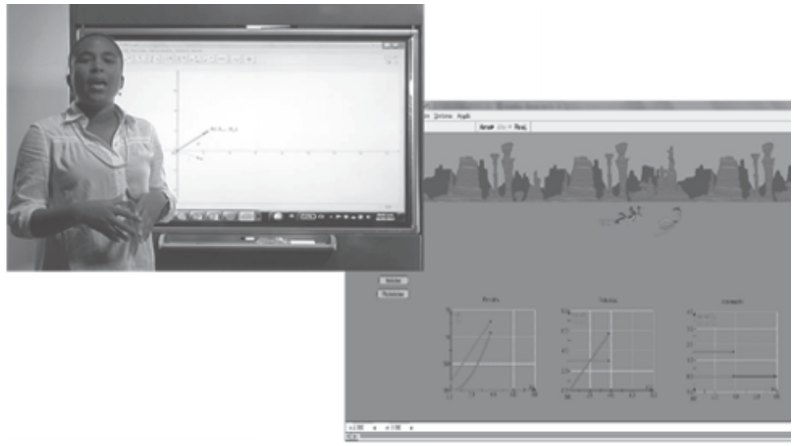
Momento 1. Contextualización: (primera semana). Luego de la prueba diagnóstica y de tener un curso de inducción sobre el manejo y exploración de la plataforma, se les hacía explícita la estructura del curso a los estudiantes, las temáticas a desarrollar (conjuntos numéricos y sus operaciones, álgebra, ecuaciones, trigonometría e introducción a funciones), así como también los criterios de evaluación.

Momento 2. Desarrollo del curso: tiempo de ocho semanas destinado a la profundización de cada una de las temáticas de la asignatura distribuidas

en cuatro módulos, cada uno con sus apoyos didácticos y evaluables correspondientes. A continuación se describen brevemente cada uno de los apoyos tecnológicos:

- PDF del módulo: es un documento en el cual se desglosa la teoría relacionada con las temáticas a desarrollar en cada módulo, ejercicios resueltos, palabras clave y bibliografía que apoya el material de consulta.
- Videos UMB: temáticas del módulo: son una serie de construcciones audiovisuales creadas como columna vertebral de la asignatura, cada video se relaciona con una temática específica de los contenidos propuestos en el documento PDF (Figura 2).

Figura 2. Video temático y simulación

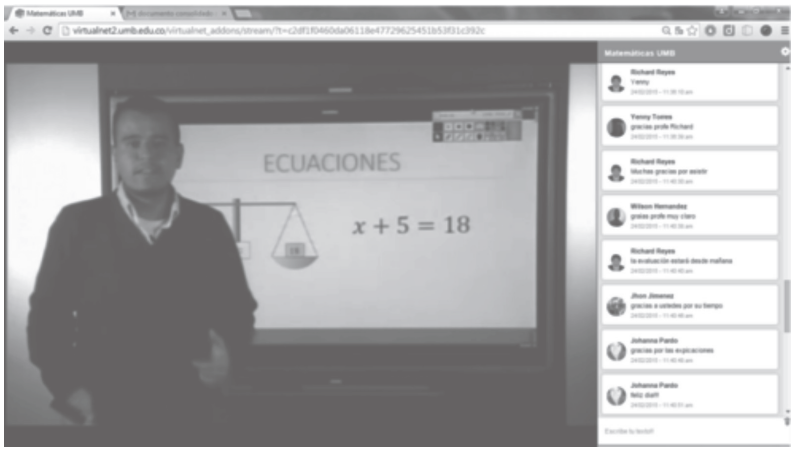


Foro taller de ejercicios propuestos: los foros tienen como finalidad generar un intercambio de ideas, discusión y argumentación frente a problemas propuestos, así como también la coevaluación de los participantes por cada aporte realizado en el grupo.

Videos solución a los ejercicios propuestos: previo a la evaluación y como forma de retroalimentación a la participación de los estudiantes en el foro de taller de ejercicios se publican en video los procedimientos y las respuestas a cada uno de los problemas propuestos en el foro. Adicional a esto se maneja la herramienta evaluación lúdica, esta herramienta en formato "Quién quiere ser millonario", brinda a los estudiantes la posibilidad de repasar sus conocimientos matemáticos adquiridos, es habilitada durante cada módulo y puede ser presentada una cantidad ilimitada de veces.

Video clase en directo: previo a cada evaluación, los docentes realizan una transmisión en vivo (Figura 3), en la cual se aborda de manera detallada los contenidos tratados en cada uno de los módulos. La transmisión está asociada a la plataforma VirtualNet 2.0, mediante la cual los estudiantes tienen acceso al chat y pueden participar del desarrollo de la transmisión y los ejercicios propuestos en ella; esta actividad es soportada en *Livestream*, lo cual permite que se encuentre disponible como un recurso digital para ser visualizado por los estudiantes en cualquier momento. Por lo anterior, esta propuesta se consolida como una herramienta de apoyo al proceso de aprendizaje ya que brinda la posibilidad de interactuar en línea y construir un saber colectivo aprovechando que la actividad es de tipo sincrónica.

Figura 3. Video clase en directo



- **Momento 3. Cierre del aula:** (última semana). En esta última etapa se realiza una evaluación final, en la cual se identifican las competencias adquiridas por el estudiante du-rante el proceso académico teniendo en cuenta el contexto en el que se encuentran.

A partir de la mitad del segundo periodo académico de 2014, esta metodología se fue consolidando como un modelo, no sólo para matemáticas, sino también para las demás asignaturas del área de Ciencias Básicas ofrecidas por la Universidad en su modalidad virtual.

5.1.3 Evaluación

Los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto virtuales como presenciales, deben considerar fases de evaluación en busca de mejoras continuas a dichos procesos, por lo tanto, se hace necesario dar a conocer la estrategia de evaluación que se implementará para determinar el impacto generado en la población de estudiantes con los que se desarrolla la propuesta.

5.1.3.1 Evaluación de la propuesta

La evaluación de la propuesta parte de un instrumento de conocimientos previos por parte del estudiante, donde se determinará el nivel conceptual con el cual el estudiante inicia el desarrollo del espacio académico, esto permitirá realizar un análisis comparativo del inicio (antes de la implementación de la propuesta), el proceso y el final del espacio académico.

Durante la implementación de la propuesta, el estudiante debe presentar evaluaciones de las temáticas trabajadas, lo que permitirá recopilar información cuantitativa y cualitativa (desde la competencia argumentativa), esta última se evaluará a partir de la participación de los foros temáticos y los chat académicos durante las video clases.

Finalmente, se implementará una escala tipo likert al culminar el espacio académico que permitirá analizar el grado de satisfacción del estudiante con la metodología implementada en el espacio académico.

La recopilación de la información antes, durante y después de la implementación, permitirá fortalecer las falencias presentadas tanto en la metodología como en la construcción de los OVA´s, todo esto con miras a la retro alimentación constante de los mismos así como también de su pertinencia a nivel de herramienta de apoyo al proceso formativo y las necesidades del profesional actual.

5.1.3.2 Evaluación desde las matemáticas

En la evaluación de las matemáticas en modalidad virtual, es importante tener en cuenta dos

aspectos: Un primer elemento es la variedad de representaciones que se ponen en juego en la implementación de las herramientas tecnológicas en la enseñanza de un determinado objeto matemático, pues a partir de la interacción del estudiante con los OVA, se pueden establecer relaciones entre los conceptos, no solamente a nivel simbólico sino también representaciones gráficas y variacionales, lo que permitirá un mayor acercamiento con las temáticas desarrolladas, en algunos casos, determinar el porqué de los procesos algorítmicos y en especial, una aplicación directa de las matemáticas en diferentes contextos.

Un segundo aspecto hace referencia a los procesos cognitivos desarrollados en la interacción de los OVA, los estudiantes y las matemáticas, dentro de los cuales se encuentran: la inducción y deducción, el razonamiento, la argumentación y la clasificación, siendo éstas algunas de las competencias requeridas no únicamente a nivel matemático sino en la sociedad actual. La evaluación que plantea la metodología, involucra el uso de aplicativos web en cada una de las preguntas, con el fin de desarrollar estos procesos en los estudiantes mediante la exploración de las herramientas y no se limite a procesos algorítmicos convencionales.

6. RESULTADOS PARCIALES

Al realizar el diseño, implementación y evaluación de los OVA´s en las aulas de matemáticas básicas de la UMB-V, se pueden identificar los aspectos considerados como relevantes en la implementación de esta metodología. Para esto se tendrán en cuenta los referentes citados en el apartado 3.

Referente pedagógico: el aprendizaje es de tipo colaborativo tanto en los foros como en las video clases en vivo, aquí la labor del docente en su rol de guía debe motivar constantemente a los estudiantes, garantizando así que el proceso de aprendizaje para el profesional en formación se enmarque dentro del modelo pedagógico de la universidad y las necesidades de la sociedad.

Referente disciplinar: el desempeño en el desarrollo de las actividades propuestas, con referencia a cursos cuya metodología difiere de la mencionada, muestra una aprehensión de los contenidos matemáticos, ya que según lo plantea Zuluaga, Pérez, & Gomez (2014), "... posibilita situaciones que le generen al estudiante la necesidad de realizar razonamientos lógicos, tendientes a la resolución de los problemas ... además deben razonar y proponer posibilidades creativas de aplicación de los objetos matemáticos en cada uno de los productos" (p. 10).

Referente tecnológico: la UMB-V cuenta con un EVA sólido elaborado por la Universidad y permite que el docente, diseñe estrategias metodológicas cuya columna vertebral sea el uso de OVA que permitan dinamizar el proceso de enseñanza, teniendo en cuenta lo planteado por Tovar (2014), el cual establece que "[...]se deben estructurar de acuerdo a objetivos o competencias, contenidos, explicación-aplicación autoevaluación para que el participante pueda constatar lo significativo del proceso de aprendizaje en el cual es el actor principal" (p. 115). Por su parte brinda al estudiante la posibilidad de interactuar con diversas formas de presentación de los contenidos según las estrategias de aprendizaje de cada estudiante.

Referente contextual: los programas académicos en los cuales se realizó la implementación de esta metodología corresponden a Ingeniería de *Software* y Administración de Empresas, estos

tienen la ventaja de que sus contextos disciplinares se encuentran relacionados estrechamente con las matemáticas, por lo que "se hace necesario que el estudiante esté apropiado del contexto y de algunas de las acepciones del concepto, haciéndolo entrar en interacción con el mismo, posibilitándole su interpretación, comprensión y aplicación" (Zuluaga et al., 2014. p. 10).

7. CONCLUSIONES

Mediante el estudio de caso de metodologías de enseñanza-aprendizaje implementadas en las aulas de matemáticas básicas de la UMB-V, se puede concluir que con la evaluación de los contenidos digitales que apoyan el desarrollo de las aulas de matemáticas básicas de la UMB-V, se crea la necesidad de renovar el diseño de los contenidos en un ambiente de formación *e-Learning* en el cual los OVA no tengan como única finalidad la transmisión de ideas, sino que permitan la creación de redes de aprendizaje mediante la interacción del estudiante con los contenidos, los integrantes del curso y el docente. En este orden de ideas al momento de generar contenidos digitales por parte del docente, es importante tener en cuenta aspectos tales como la planeación, basada en los contenidos curriculares, los tiempos de desarrollo y la población a la cual van dirigidos; la atemporalidad, es decir, que el recurso generado no pierda vigencia a corto y mediano plazo; la interacción, de los contenidos generados no se debe limitar a su uso asincrónico, sino que brinde la opción de construcción de conocimiento de manera sincrónica.

Por otro lado, se requiere de una evaluación, capacitación y reflexión continua por parte del docente frente al uso y pertinencia de las herramientas tecnológicas en las diferentes modalidades de educación.

Un segundo aspecto a considerar en el desarrollo de este artículo corresponde a la parte metodológica en los procesos de enseñanza, ya que al consolidarse la coordinación de ciencias básicas al interior de la UMB-V, se decide unificar las metodologías usadas por los docentes de estas asignaturas en aras de dinamizar las prácticas educativas en la enseñanza de las matemáticas en EVA. Es por esto que el equipo docente diseñó, desarrolló e implementó actividades que beneficiaran la creación de grupos de aprendizaje colaborativo apoyados en los OVA que permitieran la interacción de forma sincrónica y asincrónica.

En la búsqueda por actualizar y mejorar las propuestas metodológicas, es importante tener en cuenta los desarrollos previos de las mismas, ya que la evaluación permite identificar aciertos y evidenciar falencias durante su ejecución, por lo que en el campo educativo, es importante la divulgación de las prácticas utilizadas en los procesos de enseñanza en todos los niveles educativos, con el fin de implementar propuestas innovadoras y exitosas que hagan del aprendizaje de las matemáticas un proceso dinámico, agradable y aplicable en un contexto especifico.

En cuanto al aprendizaje de las matemáticas se evidenció que los estudiantes, al interactuar con los OVA y el *Software* de apoyo, cambiaron su concepción frente a la visión mecánica de la asignatura, ya que al identificar y manipular herramientas que permitían hacer cálculos y modelar situaciones concretas, podían dedicar más tiempo a la generación y afianzamiento del conocimiento, analizando casos concretos en los cuales se socializaban los procedimientos, las respuestas y las posibles aplicaciones que estos desarrollos temáticos podían tener en situaciones propias de sus campos específicos de estudio.

Por otra parte es importante describir algunas de las limitaciones que tiene la implementación de los OVA en esta modalidad de aprendizaje, una de éstas hace referencia al aspecto técnico, relacionado con el acceso a internet, ya que en algunos casos la ubicación del estudiante dificulta la conexión con el sistema, lo cual conlleva a la baja interacción con los mismos, afectando el cumplimiento del objetivo para el que fue diseñado.

Finalmente, en el aspecto pedagógico no todos los estudiantes cuentan con las mismas bases conceptuales, con lo cual se hace necesario la creación de los OVA complementarios que fortalezcan las debilidades matemáticas y motiven al desarrollo de las temáticas propuestas en la asignatura. A pesar que una de las características es la atemporalidad, es de vital importancia que estos se estén evaluando y actualizando constantemente de acuerdo con0 las demandas de la sociedad.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beccaria, L. & Rey, P. (2005). *La inserción de la informática en la educación y sus efectos en la reconversión laboral*. Argentina: Instituto de Formación Docente SEPA. Eduardo Costa.

Cardona, C. M. (2013). ¿Qué son los nuevos retos en ambientes virtuales en el aprendizaje? *En Memorias del Claustro Académico.* Universidad Distrital. Recuperado de: http://goo.gl/TE6e9y

Codescos. (s.f). *Creación e Implementación de Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) en la Plataforma Moodle.* Programa de Acompañamiento a Estudiantes para la Permanencia y Graduación en la Universidad de Sucre. Recuperado de: http://goo.gl/RvoV5V

Criado, R. & Moreno, A. (2007). Una propuesta de enseñanza virtual y su aplicación a la asignatura "Matemáticas e Imaginación". *Revista Electrónica ADA-Madrid. (2).* Recuperado de: http://goo.gl/n1kASD

Jurado, G. E. (2014). Objetos virtuales de aprendizaje (OVA) como mediadores del proceso de aprendizaje. *Revista Criterios, pp. 63-72*. Recuperado de: http://goo.gl/tZ3gm5

Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Matemáticas. Lineamientos curriculares*. Bogotá: MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Bogotá: MEN.

Mora, F. (2012). *Objetos de aprendizaje: importancia de su uso en la educación virtual. Calidad en la Educación Superior.* Costa Rica. Recuperado de: http://goo.gl/49nD3Z

Murcia, E. (2011). *Enseñar matemáticas usando OVA en la Universidad Católica de Pereira*. Recuperado de: http://goo.gl/ABZ91R

Orozco, J. (2006). *Uso pedagógico de los programas Derive 6.1 y Cabri Geometré II Plus en las clases de matemáticas*.Bogotá: Colegio Champañat.

Riveros, F.& Paez, E. (s.f.). *Diseño de un Objeto Virtual de Aprendizaje para la Enseñanza y Aprendizaje de las Matemáticas en la Universidad de los Llanos*. Recuperado el 09 de Marzo de 2015, de http://goo.gl/U8Gkfv

Santos, M. (2000). *Students approaches to the use of technology in mathematical problem solving.* Paper presented at the working group Representation and Mathematics Visualization. Arizona: PMENA.

Rodríguez, B. (2013). Entornos Virtuales Como Estrategia Para La Enseñanza Y El Aprendizaje De Las Matemáticas. *VII Memorias del Congreso iberoamericano de educación matemática*. Montevideo.

Tovar, I. (2014). Los Objetos Virtuales de Aprendizaje y su impacto en la calidad del proceso de enseñanza en la Educación Virtual. *Revista de Tecnología de Información y Comunicación en Educación, 8(1), 113-126*.

Zuluaga, J., Perez, F. & Gomez, J. (2014). Matemáticas y TIC. Ambientes virtuales de aprendizaje en clase de Matemáticas. Recuperado de: http://goo.gl/6Hfv7v

.