

**LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMÁTICAS COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA FOMENTAR EL PENSAMIENTO LÓGICO**

Efraín José Martínez Meneses
Sandra Liliana Torres Taborda

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN
VIRTUAL
MEDELLÍN
2014

**LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMÁTICAS COMO ESTRATEGIA
DIDÁCTICA PARA FOMENTAR EL PENSAMIENTO LÓGICO**

EFRAÍN JOSÉ MARTÍNEZ MENESES
SANDRA LILIANA TORRES TABORDA

Trabajo de grado presentado para optar el título de: Magíster en E-Learning
Directora, Doctora. Elvira Tirado Santamaría

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA - UNIVERSITAT OBERTA DE
CATALUNYA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DE LA EDUCACIÓN
VIRTUAL
MEDELLÍN
2014



TABLA DE CONTENIDO

| | |
|---|----|
| RESUMEN | 5 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 6 |
| 2. ESTADO DEL ARTE | 10 |
| 3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DE LA PLATAFORMA LMS ... | 16 |
| Contexto | 16 |
| Perfil del estudiante (visitante)..... | 17 |
| Enfoque metodológico y bases pedagógicas | 18 |
| Modelo de diseño instruccional..... | 21 |
| 4. RESULTADOS ALCANZADOS | 24 |
| 5. CONCLUSIONES..... | 31 |
| 6. RECOMENDACIONES | 34 |
| 7. REFERENCIAS..... | 35 |
| 8. ANEXOS | 38 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico 1. Esquema del laboratorio de matemáticas | 20 |
| Gráfico 2. Tabla de calificaciones, media, desviación y coeficiente de variación.. | 26 |
| Gráfico 3. Fórmula para el cálculo de la media aritmética de una muestra con datos agrupados | 27 |
| Gráfico 4. Fórmula para el cálculo de la desviación típica o estándar para una muestra | 27 |
| Gráfico 5. Fórmula para el cálculo del coeficiente de variación de Pearson | 28 |
| Gráfico 6. Tabla de relación entre las horas de conexión del estudiante y su progreso académico | 28 |

| | |
|---|----|
| Gráfico 7. Fórmula para el cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson | 29 |
| Gráfico 8. Coeficiente de correlación lineal y recta de regresión | 29 |
| Gráfico 9. Medio preferido de aprendizaje | 30 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|---|----|
| Anexo 1. Resultados encuesta de caracterización inicial del grupo focal | 38 |
| Anexo 2. Formato de evaluación de curso (ver archivo adjunto) | 46 |
| Anexo 3. Pantallazo desde el administrador de Moodle con el número total de estudiantes matriculados en el laboratorio virtual de matemáticas | 47 |
| Anexo 4. Pasos para acceder al Laboratorio virtual de matemáticas | 48 |
| Anexo 5. Resultados encuesta de medición de resultados de aceptación | 49 |

RESUMEN

El laboratorio virtual de matemáticas es una herramienta versátil que busca complementar los procesos de inclusión educativa, permitiendo que los estudiantes en su heterogeneidad de conocimientos y habilidades matemáticas puedan lograr al final de su proceso académico un nivel semejante de competencias matemáticas. A través de la solución de situaciones problémicas apoyadas en las herramientas del laboratorio (Objetos Virtuales de Aprendizaje), un grupo focal llevó a cabo la prueba durante 4 meses, ofreciéndole al aprendiz posibilidades de sincronía para mejorar su nivel de autoconfianza y la comprensión matemática de las situaciones que enfrenta cotidianamente (matematización del pensamiento).

Palabras clave: aprendizaje activo, educación a distancia, enseñanza multimedia, matemática, TIC

Línea de investigación: Estrategias didácticas de la educación virtual

1. INTRODUCCIÓN

El esfuerzo por aumentar las oportunidades de aprendizaje reconociendo la educación como factor de inclusión, ha propiciado el acceso de personas cuyas características socioeconómicas descartaban de su proyecto de vida una carrera universitaria. Es así como surgen y se adaptan instituciones a las condiciones geográficas, horarias y al poder adquisitivo de un sector importante de la sociedad; lo cual desde algunos puntos de vista es un avance positivo en búsqueda de la equidad pero, esto trae consigo situaciones como: personas con ceses académicos prolongados, individuos que al no tener entre sus objetivos el ingreso a la educación superior tuvieron un desempeño escolar descuidado, y que en su mayoría poseen poca resistencia al error (Bastán & Elguero 2005). Los docentes se enfrentan entonces en una misma aula de clase a estudiantes con características heterogéneas en su estilo de aprendizaje, su edad promedio y sus saberes previos; siendo las matemáticas el área de formación donde mayor mortalidad académica y resistencia al aprendizaje se observa¹.

La preocupación de las instituciones de educación superior por el bajo rendimiento en matemáticas es permanente, pero se ha focalizado en el rol del alumno. Las estrategias de solución son repetitivas y fundamentadas en la cantidad de horas dedicadas según el currículo; número de docentes y de personas por curso. El problema se ahonda cuando el estudiante es de reinserción académica (Martínez 2003), es decir, con un cese prolongado causado principalmente por condiciones socio-económicas adversas, las cuales arrastran limitantes infranqueables por la presencialidad, como la falta de tiempo por horarios laborales extensos.

¹ Conclusión propia de los autores, basada en su experiencia como docentes y administrativos en instituciones de educación superior.

El temor y la frustración derivados del ausentismo escolar suele generar en los estudiantes apatía por el aprendizaje, haciéndose necesario el apoyo en diferentes estrategias pedagógicas que propendan por el desarrollo de habilidades y conocimientos concretos que permitan contrarrestar estas deficiencias. Por fortuna, la mediación de las TIC en la educación ofrece una interesante gama de posibilidades, entre ellas, los materiales educativos multimedia (en adelante MEM), los cuales según Posada (1993) pueden concebirse como una tendencia a mezclar diferentes tecnologías de difusión y de información, impactando varios sentidos a la vez, para lograr un efecto mayor en la comprensión del mensaje que se desea transmitir.

Pero ¿cómo pueden los MEM facilitar la comprensión de las matemáticas? La diversidad de canales comunicativos que ofrece la multimedia promueve la asimilación del conocimiento, poder acceder a los recursos en el momento de preferencia del estudiante y cuantas veces lo considere necesario sin temor a ser juzgado por sus compañeros de curso, genera confianza y promueve el autoaprendizaje al permitir explorar, seleccionar, analizar y hasta jugar con la información que le ha sido suministrada.

El propósito del laboratorio virtual es reforzar el proceso educativo y facilitar el desarrollo de competencias matemáticas contrarrestando las condiciones de heterogeneidad académica de los estudiantes. Para el desarrollo de nuestro Sistema de Gestión de Aprendizaje (en adelante LMS), nos apropiamos del concepto de que la pedagogía como disciplina debe adaptarse a las características del estudiante, no a las del profesor y consideramos que para propiciar la nivelación académica, es conveniente el uso de recursos creados como soporte para favorecer la experiencia educativa; de manera que decidimos hacer nuestros propios Objetos Virtuales de Aprendizaje (en adelante OVA) apoyados en la tecnología multimedia.

El laboratorio virtual de matemáticas propone diferentes niveles de complejidad en las temáticas abordadas, para que cada estudiante identifique en qué estado se encuentran sus habilidades y conocimientos, busque constructivamente un punto óptimo que lo homogenice con el grupo y de esta manera permitirle al docente avanzar en las asignaturas sin dejar personas rezagadas, propensas a la deserción temprana (Castaño,Gomez;Gallon & Vasquez, 2008) o sometidas al tedio por la repetición de fundamentos teóricos ya dominados.

Se creó un portal web como LMS, se diseñó nuestros OVA como soporte teórico y se utilizó el método de aprendizaje basado en problemas; con metas sencillas y significativas para los aprendices. Diversos autores recomiendan la utilización de grupos focales pequeños para hacer un seguimiento más personalizado, sugiriendo que el número ideal no debe exceder 12 personas. Según Krueger (2006), éste debe estar conformado entre 5 a 10 participantes. Díaz (2005) propone de 4 a 8. Basados en lo anterior, realizamos un trabajo que involucró la participación de un grupo focal de 6 estudiantes universitarios de primer semestre, con ceses académicos prolongados y con responsabilidades laborales de tiempo completo; pertenecientes a la Corporación Universitaria de Sabaneta J. Emilio Valderrama –UNISABANETA- (Sabaneta-Antioquia) para impactarlos no solo desde el aspecto de las denominadas competencias matemáticas, sino también, como proceso de sensibilización y ruptura de paradigmas con respecto a la imposibilidad de aprender matemáticas en ambientes virtuales de aprendizaje. No obstante el laboratorio virtual tuvo durante el semestre II de 2014 un total de 73 estudiantes matriculados quienes reafirmaron el impacto positivo en su proceso académico y como consecuencia, el laboratorio fue reconocido por la oficina de Bienestar Universitario de la institución como una herramienta del programa “cero deserción” y fue presentado como tal ante la visita de Pares Académicos del Ministerio de Educación Nacional en el mes de noviembre para la renovación de registro calificado de algunos programas.

Como resultado, se evidenció que es posible favorecer los procesos cognitivos deductivos con el uso herramientas multimedia y recursos web compatibles con la digitalización actual ya que el medio electrónico le permite al estudiante de manera individual, realizar sus actividades, reconocer sus limitaciones y superar sus falencias sin las presiones que presupone estar en un aula de clase; potenciando sus logros académicos.

2. ESTADO DEL ARTE

La digitalización en que vivimos, necesariamente innova el proceso formativo para docentes y discentes, abre nuevas oportunidades y métodos para enseñar y para aprender, exige una planeación diferente y consciente de la interactividad permanente en la que está inmerso el estudiante.

El conocimiento, está en constante transformación y los miembros de cada generación se apropian de él, en cada sociedad, con el propósito de darle solución a nuevos problemas. El conocimiento no es invariable y estático, es parte integral y dinámica de la vida misma, de las indagaciones que los miembros de una sociedad hacen acerca de sus condiciones, sus preocupaciones y sus propósitos (de Chaves & Peña, 2006).

El material que usualmente se emplea en el desarrollo cotidiano de las clases presenciales y que se compone de módulos temáticos, ejercicios de aplicación y momentos evaluativos puede igualmente ponerse a disposición de otras comunidades académicas o de un público abierto a través de material educativo multimedia empleado como apoyo del e-learning.

El e-learning toma sustancial importancia al convertirse en un elemento de uso cada vez más frecuente en la educación, bien sea como apoyo para dar cumplimiento a las actividades de trabajo independiente que debe desarrollar el estudiante según la concepción de créditos académicos o bien, como columna vertebral del proceso formativo bajo el modelo de educación a distancia, en cuyos casos, los materiales educativos multimedia son un excelente apoyo para la implementación de la educación.

Al enfrentar un proyecto para la enseñanza de las matemáticas por medio de material multimedia se debe caminar por tres rutas que deben llegar al final a una misma meta y todas tres deben ser recorridas para no cercenar el producto final. Estos 3 factores generales a tener en cuenta son:

Políticas estatales y privadas

Las políticas en relación con las TIC en la educación en Latinoamérica y el Caribe, vienen con tres promesas claras: la alfabetización digital, disminuir la brecha tecnológica e implementar nuevas estrategias para la enseñanza (Claro, 2010). Esto nos lleva a plantear necesidades urgentes para la educación superior y para la didáctica moderna. En nuestro caso particular, generar material multimedia para la enseñanza de las matemáticas no resulta una innovación propiamente dicha, sino una adaptación y una actualización de recursos.

Tecnología

La aplicación de las nuevas tecnologías a la enseñanza se ha convertido en una preocupación de los Estados desde hace más de 15 años como lo plantea el informe de la CEPAL² sobre el impacto de las TIC en el aprendizaje de los estudiantes, que continúa reforzando el cambio de paradigma del tradicional método magistral al aula interactiva donde el emisor y el receptor se confunden por la tecnología. Si bien no hay que caer en la sobrevaloración de las nuevas posibilidades multimediales porque como lo demostraron las pruebas PISA³, el acceso por si solo a las nuevas tecnologías no asegura mejores resultados en el aprendizaje de las matemáticas, sigue siendo la manera en que éstas se utilizan y el componente familiar del estudiante las que brindan un positivo impulso a los nuevos elementos del postmodernismo educativo.

² CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. Documentos de Proyectos.

³ PISA (Program for International Student Assessment) y la evaluación de las matemáticas. Revista de educación

Se habla de las TAC; Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento, Steegmann, Pérez y Huertas (2004) como una rama dentro del gran campo de la educación y la didáctica que busca brindar complementos y diversidad a la enseñanza de las matemáticas apoyándose en el uso del internet, los asistentes matemáticos y todas las posibilidades multimediales de video, hipertexto, sonido, animación, pizarras electrónicas, etc. Configurando todo un espectro del e-learning especializado en herramientas para buscar impactar positivamente la aprehensión del conocimiento y el razonamiento matemático.

Psicopedagogía

La creación de un buen objeto no solo depende del diseñador y las herramientas tecnológicas, sino también de todas las implicaciones cognitivas que trae consigo el evento de enseñanza-aprendizaje mediado o apoyado por la tecnología como lo plantea The Cambridge handbook of multimedia learning (Mayer 2005), donde la memoria y la manera de asimilar los diferentes escenarios multimediales poseen en sí mismos sus complejidades y que fundamentan psicológica y pedagógicamente el diseño, la construcción y la puesta en marcha de un objeto o material multimedia para la enseñanza de la matemática en la universidad.

Cuando se pretende construir y transmitir un conocimiento, existe inicialmente la necesidad de comunicarnos; más aún, que esta comunicación sea efectiva, de tal forma que el receptor se apropie del mensaje en cuestión. Resolver el ¿por qué? y el ¿cómo? es un ejercicio semiótico indispensable en el abordaje de cualquier elaboración de material multimedia (Chavarría & Carvajal, 2008). En el caso del pensamiento lógico y del pensamiento matemático, se debe tener especial cuidado porque el temor generalizado hacia las mismas y el paradigma de la presencialidad que las vuelve dependientes de la explicación personalizada, obligan a mantener un lenguaje persuasivo y amigable sin abandonar en ningún momento el lenguaje especializado y universal de las matemáticas. El reto

consiste no sólo en el uso de estas herramientas sino en la forma en la cual son utilizadas para potenciar el aprendizaje en los estudiantes.

La implementación de la multimedia es benéfica gracias a que ésta se destaca por su versatilidad y por el amplio espectro de aplicabilidad gracias a que puede integrar elementos que propician la interactividad y por ende, fomentan la interconexión. Mayer (2005) afirma:

Un mensaje instruccional multimedia es una comunicación con palabras e imágenes destinadas a fomentar el aprendizaje. La comunicación puede ser entregada mediante cualquier medio, incluyendo el papel o computadores. Las palabras pueden incluir palabras impresas (como usted ahora está leyendo) o palabras habladas (por ejemplo, en una narración); las imágenes pueden incluir gráficos estáticos como ilustraciones o fotos - o gráficos dinámicos... y los juegos de simulación interactivos.

Los materiales educativos multimedia no deben ser complejos a fin de propiciar su comprensión. García (citado por García y Benítez, 2011) piensa que es conveniente tomar en cuenta que para integrar alguna tecnología digital, los estudiantes deberán desarrollar competencias relacionadas con el manejo de las TIC, para que su integración contribuya al logro de los aprendizajes propuestos.

El desafío central para los diseñadores de instrucción multimedia es el de potenciar el desarrollo cognitivo del alumno (Mayer & Moreno, 2003). Pues la influencia del e-learning centra el foco en el estudiante y no en el docente, haciendo necesario que las tecnologías empleadas posean un diseño instruccional acorde con las características del público objetivo.

Debido a la revolución de las tecnologías de la información basadas en internet, resulta casi obvio la utilización del hipertexto como herramienta fundamental en un

laboratorio de matemáticas basado en multimedios, sin que sea un enfrentamiento contra la didáctica tradicional, simplemente se trata de una adaptación de los conceptos y las estrategias (Cangiani & Zabert, 2008). La creación por ejemplo de software especializado como el caso de “Mathematicas” (Malaina & alboniga, 2006) y “Phi” (Moya & Gonzalez, 2006) es una opción como laboratorio, pues ofrecen interactividad y pertinencia temática enfocados en la resolución de problemas, pero continúa limitando las posibilidades y las herramientas.

El uso de los laboratorios virtuales permite generar nuevos espacios pedagógicos interactivos, donde se promueve la participación interactiva con los contenidos de cada laboratorio; facilitándose la construcción del conocimiento, así como el almacenamiento, transmisión, recuperación, aplicación y enriquecimiento de los contenidos. Todo ello ocurre en forma autosuficiente, pues se brinda la posibilidad de un aprendizaje individual, al propio ritmo y adaptado a las necesidades de la vida cotidiana (Nájera & Estrada, 2007).

Como resultado de la investigación descriptiva realizada por Nájera & Estrada, se concluyó que los usuarios de los laboratorios virtuales consideran que las principales características que estos deben tener son: variedad en los contenidos y actividades, sencillez en la redacción y el uso, dinamismo, alta calidad en todo tipo de contenido y cierto grado de “diversión” e interactividad.

Por su parte, Mesa, Ramírez, Ceballos & Quiles (2012) concluyeron en su investigación que con el uso de laboratorios virtuales se desarrolló el pensamiento crítico, se fomentó el análisis, la creatividad y el desarrollo de la lógica.

Herrera, Sepúlveda & Santa Sofía D.I.E, concluyeron que los laboratorios virtuales favorecen el pensamiento lógico-matemático a partir del desarrollo de cuatro capacidades: la observación, la imaginación, la intuición y el razonamiento lógico.

Arce (2004) afirma:

El Laboratorio de Matemáticas establece una relación dialéctica entre materiales manipulativos y actividad matemática. La utilización de los materiales produce una actividad manipulativa en quienes los usan y, a su vez, se convierten en elementos generadores de actividad mental, dinámicas que se contraponen con la pasividad externa que manifiestan los estudiantes que escuchan la explicación de un profesor.

En conclusión, cualquier actividad educativa que utilice medios electrónicos en su proceso formativo podrá resultar exitosa siempre y cuando docentes e instituciones se esfuercen por garantizar que las herramientas a emplear respondan en términos de contenido, diseño instruccional y estén ubicados al mismo nivel cognitivo de sus receptores: los estudiantes.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE DISEÑO DE LA PLATAFORMA LMS

La labor educativa consciente y deliberada es capaz de percibir los retos, uno de ellos la inclusión; no vista como el transporte de ciertos estratos a un sistema que los rechazó y alienó durante años, sino como la posibilidad de adaptar el sistema a los requerimientos específicos de cada nuevo estudiante. El laboratorio virtual de matemáticas recoge todos los vacíos detectados en el rastreo bibliográfico, incluyendo aquellos mostrados recientemente por las pruebas PISA⁴ y las experiencias particulares de los autores en su desempeño como docentes de educación superior.

Contexto

El laboratorio virtual de matemáticas se propone como apoyo a la actividad docente de la Corporación Universitaria de Sabaneta J. Emilio Valderrama – UNISABANETA-, en el municipio de Sabaneta, Antioquia – Colombia.

Para efectos de pruebas y visualización previa se utilizó durante las primeras semanas un servicio gratuito de alojamiento del laboratorio en <http://cieloroto9.wix.com/mimathlab>- el cual permitió bosquejar el diseño planteado por los autores de manera esquemática como lo muestra el Gráfico 1. Posteriormente se reconoció que la oportunidad de favorecer la inclusión educativa con la mediación de TIC es muy amplia y se emprendió un nuevo reto: crear una plataforma LMS para ofrecer de manera gratuita cursos de educación no formal en modalidad virtual con el propósito de fortalecer la calidad académica, democratizar la educación y por medio de la investigación, impactar de forma

⁴ Resultados publicados durante el primer semestre de 2014

positiva la forma de enseñar y aprender en Colombia. Como consecuencia, se adquirió y se construyó una plataforma web bajo el dominio de www.escuelavirtual.co en la cual se vinculó no sólo el laboratorio virtual de matemáticas, sino cursos de otras áreas del conocimiento (los cuales se encuentran en proceso de montaje) y se administran desde el campus virtual, empleando la herramienta Moodle para crear comunidad de aprendizaje en línea.

Convencidos de que la educación es un pilar en la transformación de la sociedad, dejamos libre el acceso a los cursos para que cualquier persona interesada pueda beneficiarse de ellos e incursionamos en actividades investigativas teniendo dos proyectos realizados por Escuela Virtual, entre los cuales se incluye el objeto de este estudio.

Perfil del estudiante (visitante)

El material educativo multimedia está orientado a personas con un nivel de estudios de media básica (noveno grado) en adelante, docentes y en general, a cualquier público interesado en afianzar sus conocimientos sobre matemáticas.

El contenido del laboratorio, fue creado para un público abierto, aunque se fundamentó en las competencias académicas básicas requeridas por los estudiantes de educación superior.

En el desarrollo del proyecto investigativo se realizó la caracterización del grupo focal (seis estudiantes de primer semestre de programas académicos diversos) con el fin de tener referentes para la elección de estrategias, métodos y técnicas que favorecieran la aprehensión de competencias matemáticas. ***Ver encuestas aplicadas y resultados en el anexo.***

Las edades del grupo focal oscilan entre los 20 y los 34 años. Su caracterización reflejó que el 67% de ellos son técnicos graduados y el 33% había terminado la secundaria. Todos se encontraban adelantando estudios de educación superior después de un cese académico promedio de 5,33 años, razón por la cual fue notoria su desventaja académica respecto a los demás miembros del curso.

Al consultar por las actividades predilectas en su tiempo de ocio, el 100% incluyó la navegación en Internet y el 50% reconoció utilizar la web como medio de consulta para tratar de resolver dificultades académicas; catapultándolo como la herramienta predilecta para desarrollar diversas actividades cotidianas y representando su disponibilidad para recurrir a la plataforma LMS como alternativa para mejorar su rendimiento.

Enfoque metodológico y bases pedagógicas

La plataforma LMS se diseñó con un propósito educativo que se compone de algunos elementos como contenidos temáticos (guías conceptuales en material multimedia), actividades de refuerzo pedagógico (ejercicios y prácticas) y herramientas de interacción entre estudiante y tutor. Con ello se buscó promover el desarrollo de competencias matemáticas utilizando las TIC como instrumento para reforzar los conocimientos adquiridos en el aula de clase.

La efectividad del proceso de enseñanza depende en gran medida de la planificación y organización del curso, por lo tanto, para el laboratorio definimos unas fases acordes al nivel de habilidades y competencias de los aprendices.

Considerando que la teoría constructivista del aprendizaje se basa en la resolución de problemas y el pensamiento crítico, se desplegaron diversas propuestas que retaron al estudiante a medir sus conocimientos mediante actividades que tenían una metodología más lúdica que evaluativa.

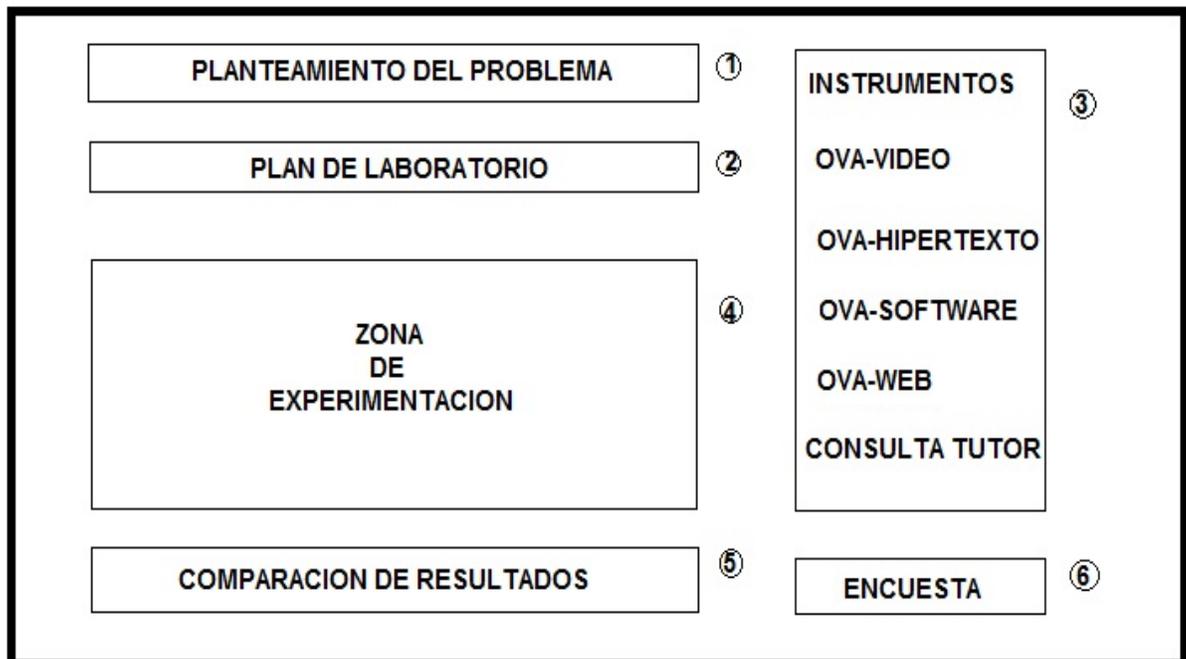
La técnica didáctica elegida para dar cumplimiento a los propósitos perseguidos con el laboratorio fue la de Aprendizaje Basado en Problemas, el cual puede definirse como un enfoque educativo orientado al aprendizaje y a la instrucción en el que los alumnos abordan problemas reales bajo la supervisión de un tutor (Col. Tecnológico de Monterrey, 2000).

El ABP consiste en el planteamiento de una situación problema, donde su construcción, análisis y/o solución constituyen el foco central de la experiencia, y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. Suele definirse como una experiencia pedagógica de tipo práctico organizada para investigar y resolver problemas vinculados al mundo real, la cual fomenta el aprendizaje activo y la integración del aprendizaje escolar con la vida real, por lo general desde una mirada multidisciplinar. De esta manera, como metodología de enseñanza, el ABP requiere de la elaboración y presentación de situaciones reales o simuladas – siempre lo más auténticas y holistas posible- relacionadas con la construcción del conocimiento o el ejercicio reflexivo de determinada destreza en un ámbito de conocimiento, práctica o ejercicio profesional particular. El alumno que afronta el problema tiene que analizar la situación y caracterizarla desde más de una sola óptica, y elegir o construir una o varias opciones viables de solución (Díaz-Barriga, 2006).

El uso del ABP como técnica didáctica requiere que los estudiantes y mentores modifiquen su conducta y sus actitudes, implica además que tomen conciencia de la necesidad de desarrollar una serie de habilidades para poder tener un buen desempeño en sus actividades de aprendizaje (Caiseda & Dávila, 2006).

Para la organización de la técnica didáctica ABP en el diseño del laboratorio virtual de matemáticas se tuvo en consideración un esquema que resume el proceso de diseño y desarrollo de los objetos virtuales de aprendizaje:

Gráfico 1. Esquema del laboratorio de matemáticas⁵



Fuente. Construcción de los autores

- 1) Planteamiento del problema: consiste en la exposición de una situación real que requiere procesos lógico-matemáticos y operaciones para hallar soluciones.
- 2) Plan de laboratorio: opción de razonamiento o deducción de la solución, para detectar si existe correlación entre el éxito del proceso de pensamiento lógico matemático y el proceso meramente operativo y que básicamente consiste en la manera de proceder frente a la situación.
- 3) Instrumentos del laboratorio: serie de objetos virtuales de aprendizaje en multimedios con el fin de dotar de herramientas que se adapten a la forma de aprender del estudiante: Video, presentación, hipertexto, página y software libre.
- 4) Zona de experimentación: resultado del experimento, proceso operativo que requiere la mecánica y las técnicas procedimentales

⁵ Creación propia de los autores

- 5) Comparación de resultados: retroalimentación que resuma el proceso correcto para verificación de resultados.
- 6) Encuesta: que permita el sondeo de preferencias de medios y objetos.

Modelo de diseño instruccional

Según Schlosser y Simonson (2009), un modelo de diseño Instruccional representa un proceso sistemático para desarrollar instrucciones de manera directa o mediada donde se involucra la fundamentación del curso, las competencias a lograr, los objetivos de aprendizaje, los instrumentos de evaluación (cuyo propósito no es la evaluación por parte del tutor sino la autoevaluación de cada uno de los estudiantes) y los medios de retroalimentación.

Nos inclinamos hacia el modelo de instrucción ASSURE, donde la fase de análisis es de suma importancia para la obtención de un producto acorde con lo que se espera, además de que partimos de la necesidad de los estudiantes y de la importancia y preparación de los medios (Belloch 2013).

Es la manera de iniciar el proceso formativo partiendo del análisis y las características especiales de nuestro grupo focal lo que muestra la tendencia hacia el modelo ASSURE basado en multimedia.

Análisis: el grupo objetivo está conformado por personas con un nivel de estudios de media básica (noveno grado) en adelante, docentes y en general, a cualquier público interesado en afianzar sus conocimientos sobre matemáticas.

Establecimiento de objetivos:

- Generar las habilidades que les permitan la inserción a la educación virtual.
- Afianzar el autoaprendizaje basado en TIC

Selección de estrategias, tecnologías, medios y materiales: la plataforma se encuentra alojada en www.escuelavirtual.co y se diseñó en html 5 para que fuera compatible con computadores tradicionales, tabletas digitales y celulares inteligentes, cubriendo las herramientas de mayor uso y facilitando el proceso de apropiación de tecnologías, apoyados en herramientas multimedia, presentaciones, plataforma LMS y poco hipertexto.

Escenario y selección de medios: se eligió Moodle como la interfaz apropiada para desarrollar las actividades propuestas por tratarse de una herramienta a la que se accede desde el navegador de preferencia del usuario (Explorer, Chrome, Mozilla).

Para la configuración de los cursos es posible personalizar la plataforma para que sea moldeable a los contenidos y necesidades del tutor según sea la caracterización de los estudiantes, todo esto bajo una serie de parámetros como: idioma, número de semanas/temas, disponibilidad (control de acceso de los estudiantes al curso), calificaciones e informe de actividad, entre otros. Además es posible agregar recursos como enlaces a páginas web, documentos de texto o gráficos y complementar con actividades como foros, cuestionarios, lecciones, actividades interactivas (juegos) o tareas. Para favorecer el trabajo colaborativo, es posible gestionar un wiki.

Evaluación: según el documento; ⁶*Las TIC en la educación: coordinación y gestión de los recursos TIC en las zonas escolares*, la educación mediada por TIC debe permitir el desarrollo de competencias comunicativas, de tratamiento de la información, competencias metodológicas para aprender a aprender, de autonomía e interacción ciudadana. Además, los docentes de la sociedad del conocimiento deben desempeñar unos roles básicos para que puedan ser facilitadores del aprendizaje.

⁶ <http://late-dpedago.urv.cat/joomla2/images/unia/cinta.pdf>

Para verificar el funcionamiento a cabalidad de la herramienta, se hizo una medición de indicadores y características del MDM, determinando la adquisición de habilidades, dificultades, rediseños necesarios, y elementos destacables, según el formato para la evaluación del curso ***Ver formato en el anexo.***

4. RESULTADOS ALCANZADOS

- Adquisición de un hosting y del dominio www.escuelavirtual.co a través del cual no sólo se pone a disposición gratuita el laboratorio virtual de matemáticas sino otros cursos y proyectos en concordancia con nuestro compromiso de favorecer la democratización y pertinencia educativa. El portal web es diseñado en html 5 de manera que se adapta a los diversos dispositivos móviles y computadores tradicionales, sin perder sus cualidades y posibilidades de accesibilidad a los cursos y otros enlaces. La administración de la página, dotada de Moodle como campus virtual, es realizada por los autores del laboratorio y a la vez tutores de los demás cursos puestos a disposición de la sociedad.

- Creación de comunidad académica a través del uso de redes sociales usando la imagen de Escuela Virtual y el posicionamiento hasta ahora logrado:

Canal youtube con : <https://www.youtube.com/user/LMSEscuelaVirtual>

Canal Facebook: <https://www.facebook.com/escuelavirtual.co>

Twitter: @escuelaLMS

- Diseño del laboratorio virtual en plataforma LMS, en el URL: <http://www.escuelavirtual.co/index.php/cursos-disponibles/detail/3-matematicas/5-laboratorio-virtual-de-matematicas>

Para el laboratorio virtual de matemáticas se definieron las siguientes fases:

Fase de sensibilización (presentación): comprende toda la estrategia que permite el quebrantamiento del paradigma de la presencialidad, además de los bloqueos, taras y miedos provocados alrededor de las matemáticas. Incluye un examen clasificatorio que permitirá evidenciar la necesidad o no de desarrollar esta fase.

Fundamentación (fase 1): se plantearon experimentos (situaciones problema) que poseen el requerimiento básico imprescindible para ingresar al mundo de las matemáticas; sistemas numéricos, ley de signos y propiedades de la potenciación.

Matematización (fases 2 y 3): la capacidad de invertir los procesos mentales, realizar el recorrido de la realidad a la matemática permite un dominio práctico de los conceptos y la adquisición de conocimiento significativo y habilidades útiles, también consta de un examen clasificatorio que ayudará a determinar la estancia en esta fase o la continuación del proceso.

- Diseño y desarrollo de 213 OVA de temas matemáticos y 2.584 reproducciones en el canal de youtube⁷, enfocados aproximadamente el 80% al proceso operativo de las matemáticas y el 20% restante enfatizando en darle solución a problemas reales para lograr un aprendizaje significativo y superior al matematizar situaciones cotidianas. Los OVA fueron creados usando tabletas de dibujo de referencias Imousepen 608x y G-Pen F509 marca Genius. La herramienta Hot Potatoes, programas como Paint.net, Camtasia y recursos de animación gratuita de Powtoon.com.
- Reconocimiento del laboratorio virtual de matemáticas por parte de la Coordinación de Bienestar Universitario de la Corporación Universitaria de Sabaneta como una estrategia altamente valorada en del programa “cero deserción” escolar como consecuencia de la mortalidad académica presentada en algunas áreas del conocimiento, en este caso particular, el área de matemáticas la cual es transversal a todos los programas que se ofertan en la institución.

⁷ Datos al 12 de enero de 2015

- Los resultados positivos con la experiencia del laboratorio virtual, motivaron a la ejecución de un proyecto de investigación para alfabetizar digitalmente a un grupo de desmovilizados de los grupos armados irregulares en Colombia, a partir de OVAs creados específicamente para ellos y sus condiciones andragógicas. Propuesta que se ejecutó a través del campus virtual de www.escuelavirtual.co y contó con el apoyo de Unisabaneta y de la Corporación Construyendo, la cual es fundada por desmovilizados del M19 y ejecuta actividades de carácter social en la ciudad de Medellín. La iniciativa fue presentada en el Congreso Internacional TELEDU2014.
- La Corporación Universitaria de Sabaneta-Unisabaneta posee un sistema de calificación de “0” a “5”, siendo “0” la calificación mínima y “5” la calificación máxima. Se realizó una comparación de los resultados obtenidos por los estudiantes del grupo focal para determinar regularidad o variaciones que permitieran obtener conclusiones interesantes. A continuación se muestra la tabla de los datos de las notas del primer y segundo examen:

Gráfico 2. Tabla de calificaciones, media, desviación y coeficiente de variación

| | Calificación examen 1 | Calificación examen 2 |
|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| Estudiante 1 | 3.2 | 4 |
| Estudiante 2 | 4.1 | 4 |
| Estudiante 3 | 5 | 4.5 |
| Estudiante 4 | 4 | 4.2 |
| Estudiante 5 | 3.9 | 4.3 |
| Estudiante 6 | 3.9 | 4.1 |
| Media | 4,02 | 4.18 |
| Desviación estándar | 0.58 | 0.19 |
| Coeficiente de variación | 0.14 | 0.05 |

Utilizando la fórmula para el cálculo de la media aritmética (ver gráfico 3) hallamos para cada juego de calificaciones de los 6 estudiantes la media para el primer y segundo examen; notando que la diferencia entre ambas no fue significativa: solo de un 3.2%, lo que refleja un comportamiento regular con 2 meses de uso del laboratorio de matemáticas (LAMA); pero la diferencia entre las desviaciones típicas que fueron calculadas con la fórmula para una muestra (ver gráfico 4), presentó un comportamiento interesante, con una diferencia de 0,39 centésimas entre ambas desviaciones, reflejando que el grupo empezó a lograr una nivelación o equilibrio que se hizo más evidente en el cálculo del coeficiente de variación de Pearson que muestra que tan parejo o semejante es el rendimiento del grupo de estudiantes, en donde se observó que para el segundo examen dicho coeficiente fue de tan solo un CV=0.05.

Gráfico 3. Fórmula para el cálculo de la media aritmética de una muestra con datos agrupados⁸

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^k Xm_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^k f_i}$$

Gráfico 4. Fórmula para el cálculo de la desviación típica o estándar para una muestra

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (Xi - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

⁸ Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). Probabilidad y estadística. McGraw Hill

Gráfico 5. Fórmula para el cálculo del coeficiente de variación de Pearson⁹

$$CV = \frac{S}{|\bar{x}|}$$

- Se hace necesario mostrar de manera directa el efecto del laboratorio virtual de matemáticas (LaMa) sobre la calificación teniendo en cuenta los progresos y retrocesos cuantitativos de cada estudiante. Para lograr determinar tal influencia, calculamos el coeficiente de correlación lineal de Pearson, tomando como variables a relacionar; las horas que la plataforma LMS Moodle arroja como información de conexión para cada estudiante y como segunda variable, el promedio de calificaciones final como se muestra en la siguiente tabla:

Gráfico 6. Tabla de relación entre las horas de conexión del estudiante y su progreso académico

| | Horas LaMa | Nota final |
|--------------|-------------------|-------------------|
| Estudiante 1 | 7.2 | 3.9 |
| Estudiante 2 | 4.3 | 3.9 |
| Estudiante 3 | 12.7 | 4.3 |
| Estudiante 4 | 8.1 | 4 |
| Estudiante 5 | 16.8 | 4.5 |
| Estudiante 6 | 22 | 4.3 |

Utilizando para el cálculo del coeficiente de correlación lineal la fórmula de Pearson (ver gráfico 7), en donde cabe anotar que el coeficiente, por ser dos variables directamente proporcionales, oscilará entre “0” y “1”, siendo cero el

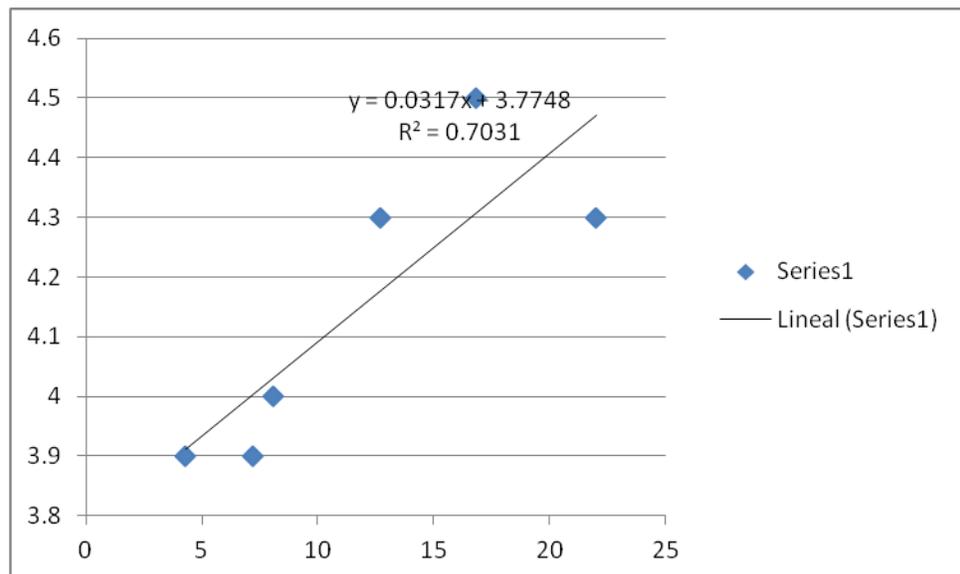
⁹ Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). Probabilidad y estadística. McGraw Hill

mínimo coeficiente revelando que no existe ninguna correlación entre las variables y “uno” el máximo coeficiente que representa una correlación total. El coeficiente de correlación de 0,7031 es considerable, estableciendo una relación fuerte entre el número de horas que un estudiante dedica al trabajo independiente en el laboratorio de matemáticas y los resultados de sus calificaciones.

Gráfico 7. Fórmula para el cálculo del coeficiente de correlación lineal de Pearson¹⁰

$$-1 \leq r = \frac{Cov(X,Y)}{S_X S_Y} = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X}) * (Y_i - \bar{Y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2} * \sqrt{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \leq +1$$

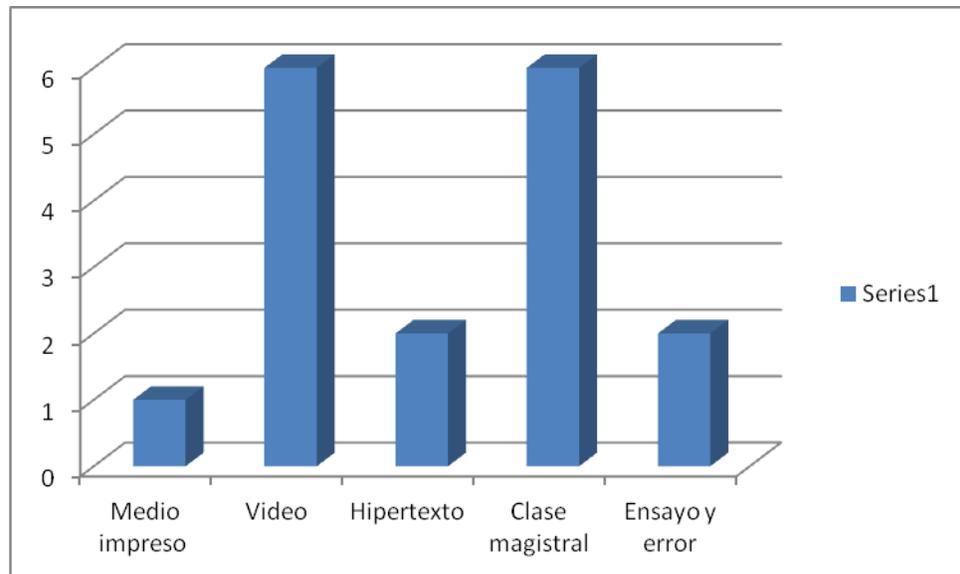
Gráfico 8. Coeficiente de correlación lineal y recta de regresión



¹⁰ Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). Probabilidad y estadística. McGraw Hill.

- Consultados sobre el medio preferido para el logro del aprendizaje respondieron de la siguiente manera:

Gráfico 9. Medio preferido de aprendizaje



Los resultados eran predecibles considerando que es una generación que se desarrolló bajo un modelo de educación presencial, por tanto se favorece la elección de la clase magistral y el video, que emula de gran manera la metodología agregándole como valor adicional el hecho de poder ser reproducido en dispositivos móviles, asegurando la portabilidad del aula, de las lecciones a cualquier lugar.

5. CONCLUSIONES

La inclusión educativa debe ir más allá de la inserción de estudiantes a instituciones que por motivos económicos u horarios, no habían podido ingresar. Es necesario el estudio de las nuevas condiciones para evitar la deserción temprana y un nuevo rechazo por parte del sistema.

El impacto de la tecnología y la concierne digitalización que vivimos en la actualidad, necesariamente innova el proceso educativo para docentes y discentes, abre nuevas oportunidades y métodos para enseñar y para aprender, exige una planeación diferente por parte del docente y exige del estudiante desempeñar no sólo su rol como alumno, sino aprovechar la interactividad para crear una relación social con su entorno.

Para operacionalizar la educación a distancia es conveniente tener presentes las siguientes premisas: la interactividad, como actividad fundamental del proceso de aprendizaje; la interconectividad entre temas, conocimientos y experiencias; exploración de nuevas posibilidades de aprendizaje y desarrollo; el vínculo: aprendizaje-materiales- orientador-estudiante; acceso a diferentes escenarios de aprendizaje y combinación de opciones multimediales de logro de experiencias de aprendizaje.

El manejo de herramientas tecnológicas enriquece y acerca el contenido de los objetos virtuales de aprendizaje, se hace muy necesario el uso de tabletas digitalizadoras, editores de video y sonido, cámaras de video, y obviamente el dominio administrativo de plataformas LMS para brindar una experiencia completa y versátil de enseñanza-aprendizaje.

El laboratorio virtual de matemáticas es una herramienta funcional, con resultados concretos que permiten considerarla en el tiempo como un apoyo permanente a las clases presenciales para facilitar al estudiante con rezagos encontrar un nivel homogéneo con el grupo.

Es necesario en todas las instituciones de educación superior, pero preponderantemente y urgentemente en aquellas cuyo nicho son los estudiantes trabajadores con horarios dispuestos para ello, la capacitación a los docentes en TIC para la realización de objetos virtuales de aprendizaje que llenen las expectativas del estudiante y se conviertan en un real apoyo de la enseñanza de las matemáticas.

La educación virtual puede lograr vencer la resistencia del estudiante no nativo dejando a un lado la pretensión de ser sustitutiva y convirtiéndola en un apoyo, así poco a poco ganará su lugar sin rupturas ni prevenciones.

El estudiante con ceses académicos prolongados trae la sensación de que ha olvidado todo y al enfrentarse a grupos numerosos heterogéneos en donde se encuentran jóvenes desde los 17 años recién salidos de la educación media con buenas habilidades y conocimientos matemáticos, sufre entonces de angustia y bloqueos aún mayores que pueden ser aliviados con la ayuda de la virtualidad para que el aprendizaje pueda ser regulado por el mismo, al poder detener, repetir y hasta solicitar material de estudio al docente.

El laboratorio virtual de matemáticas le permite al estudiante-trabajador poder acceder a las clases, a materiales y ayudas desde dispositivos móviles hasta computadores de escritorio permitiendo aprovechar tiempos muertos en sus jornadas laborales o en sus desplazamientos.

El laboratorio virtual de matemáticas le permite al estudiante una comunicación directa y personalizada al estudiante que públicamente no expresa sus necesidades o inquietudes con respecto al tema tratado de manera presencial.

Una plataforma LMS permite impulsar en las instituciones de educación superior la asesoría virtual en todas las disciplinas.

Para la generación que transita de la educación presencial a educación virtual, es mucho más fácil digerir los contenidos a través del video educativo.

6. RECOMENDACIONES

- Realizar procesos de sensibilización en virtualidad, elaborados y con plazos adecuados que conlleven a una transición de modalidad sin mayores resistencias.
- Crear comités asesores y supervisores de la calidad de los objetos de aprendizaje al menos en una etapa inicial de consolidación de un repositorio institucional.
- Proteger del infodiluvio a estudiantes, orientando hacia un repositorio con objetos claros, enriquecedores y enriquecidos con buenas herramientas multimedia.
- Brindar cursos previos de preparación en matemáticas en modalidad b-learning para lograr la homogenización del grupo en conceptos y habilidades operativas en una etapa anterior.

7. REFERENCIAS

- Arce, J. (2004). El Laboratorio de Matemáticas. *Área de Educación Matemática. Instituto de Educación y Pedagogía, Universidad del Valle. Documento Interno de Trabajo.*
- Bastán, M., & Elguero, C. (2005). El escenario socio-cultural en la formación matemática del sujeto adulto. Una indagación en alumnos del Nivel Medio. *Premisa (Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática)*, 7(27), 23-35
- Caiseda, C., & Dávila, E. (2006). El aprendizaje basado en problemas y proyectos: una estrategia de integración. *Universidad Interamericana de Puerto Rico.*
- Cangiani, S., & Zabert, A. (2008). Uso de Multimedia para la Enseñanza de la Matemática.
- Claro, M. (2010). Impacto de las TIC en los aprendizajes de los estudiantes. Estado del arte. *Documentos de Proyectos.*
- Col. Tecnológico, Monterrey (2000). Las técnicas didácticas en el modelo educativo del Tec de Monterrey.
- Chavarría, J., & Carvajal, C. A. (2008). Producción de multimedia: una experiencia en el campo de las matemáticas. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*, (4).

de Chaves, A. A., & Peña, L. M. M. (2006). Reflexión sobre los procesos metodológicos de enseñanza y su incidencia en la cognición del estudiante de educación superior. *Revista Ciencias de la Salud*, 4.

Díaz Barriga Arceo, F. (2006). Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida. *Editorial McGrawHill. México*.

Díaz, G. (2005). Los grupos focales, su utilidad para el médico de familia. *Revista Cubana Medicina General Integral*, 21 (3), 1-9.

García, M. L., & Benítez, A. A. (2011). Competencias Matemáticas Desarrolladas en Ambientes Virtuales de Aprendizaje: el Caso de MOODLE. (Spanish). *Formación Universitaria*, 4(3), 31-41. doi:10.4067/S0718-50062011000300005

Granados, L. F. M., Urueña, L. A. L., & Gamba, M. M. (2009). ANÁLISIS DE INTERACCIONES EN FORO Y CHAT: CONSOLIDACIÓN DE GRUPO Y LIDERAZGO COMUNICATIVO EN UN CURSO DE LÓGICA MATEMÁTICA1. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 12(2), 189-210.

Herrera, M. L. S. G., Sepúlveda, M. V., & Santa Sofía, D. I. E. Laboratorio de matemática recreativa para el desarrollo del pensamiento lógico matemático. *La máquina (1497)*, (2), 123.

Krueger, R. (2006a). Analyzing focus group interviews. *Spotlight On Research*, 33 (5), 478-481.

Malaina, J. L., & Albóniga, A. (2006). Matemáticas con mathematica. *Sigma: revista de matemáticas= matematika aldizkaria*, (28), 61-68.

- Márquez, V. J. M. (2007). Estado del arte del eLearning. Ideas para la definición de una plataforma universal. *Ortega, Ramírez Juan Antonio DEA, Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos, Universidad de Sevilla, Sevilla-Spain.*
- Martínez, M. S. (2003). Programas universitarios para mayores: ¿ educación para la reinserción?. *Tabanque: Revista pedagógica*, (17), 145-156.
- Mayer, R. E., & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. *Educational psychologist*, 38(1), 43-52.
- Mayer, R. E. (Ed.). (2005). *The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge University Press.
- Mesa, L. H., Ramírez, R. R., Ceballos, S. P., & Quiles, R. E. (2012). El Laboratorio Virtual, un medio de enseñanza-aprendizaje de las Matemáticas. *CIDUI-Llibre d'actes*, 1(1).
- Moya, M. D. L. M., & González, A. H. (2006). Propuesta de desarrollo de material hipermedia para la enseñanza de la Matemática. *TE & ET*.
- Nájera, J. M., & Estrada, V. H. M. (2007). Ventajas y desventajas de usar laboratorios virtuales en educación a distancia: la opinión del estudiantado en un proyecto de seis años de duración. *Revista Educación*, 31(1), 91-108.
- Posada, J. (1993). La informática. *PC WORLD*, (117). 1993; p. 25.
- Steedmann Pascual, C., Pérez, A. A. J., & Huertas Sánchez, M. A. (2011). Enseñanza de las matemáticas asistida por las tecnologías del aprendizaje y la comunicación: el proyecto M@ thelearning. *Revista Iberoamericana de Educación*, 55(4), 8.

8. ANEXOS

Anexo 1. Resultados encuesta de caracterización inicial del grupo focal



ENCUESTA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESTUDIANTES DEL LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMATICAS SABANETA AGOSTO DE 2014

La finalidad de la presente encuesta es conocer algunos aspectos sobre usted, con el fin de diseñar estrategias y programas que impacten positivamente su vida académica.

Agradecemos su atención y colaboración, asegurando que su opinión será tenida en cuenta para la mejora y puesta en marcha de la propuesta investigativa. De igual manera, aseguramos el tratamiento adecuado de la información por usted suministrada.

INFORMACIÓN GENERAL

NOMBRE

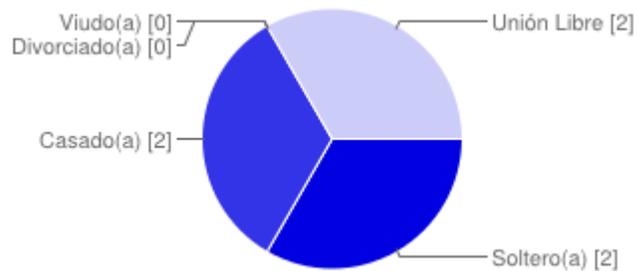
Laura Tatiana Marín Pareja
Isabel Cristina Alvarez Correa
Zuley Yeleny Escobar Restrepo
José Gabriel Pareja Taborda
Ana Maria Escobar
Oscar darío Morales

EDAD

34
24
26
27
32
20

ASPECTOS SOCIO DEMOGRÁFICOS

Estado civil



| | | |
|---------------|---|-----|
| Soltero(a) | 2 | 33% |
| Casado(a) | 2 | 33% |
| Viudo(a) | 0 | 0% |
| Divorciado(a) | 0 | 0% |
| Unión Libre | 2 | 33% |

¿Cuántas personas conforman su núcleo familiar?

3
2
5
4

¿Cuál es el grupo familiar con el cual vive?:

| | | |
|-----------------------------|---|-----|
| Padres y hermanos | 3 | 50% |
| Esposo(a) e hijos | 1 | 17% |
| Tíos, abuelos, primos, etc. | 1 | 17% |
| Amigos | 0 | 0% |
| Solo | 0 | 0% |
| Otro, ¿Cuál? esposo | 3 | 50% |

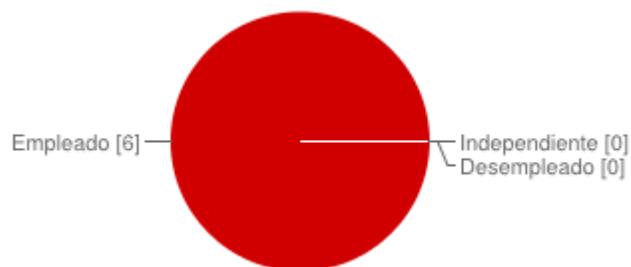
¿Cuánto tiempo le dedica al ocio? Indíquelo en horas a la semana

- 28
- 6
- 8
- 14
- 21

¿Cuánto tiempo le dedica a la vida familiar? Indíquelo en horas a la semana

- 24
- 28
- 14
- 48

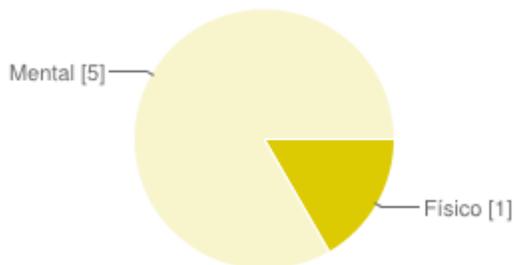
Actividad económica:



| | | |
|---------------|---|------|
| Empleado | 6 | 100% |
| Independiente | 0 | 0% |
| Desempleado | 0 | 0% |

Si es empleado, responda las siguientes preguntas:

¿Su trabajo implica más ejercicio físico o mental?



| | | |
|--------|---|-----|
| Físico | 1 | 17% |
| Mental | 5 | 83% |

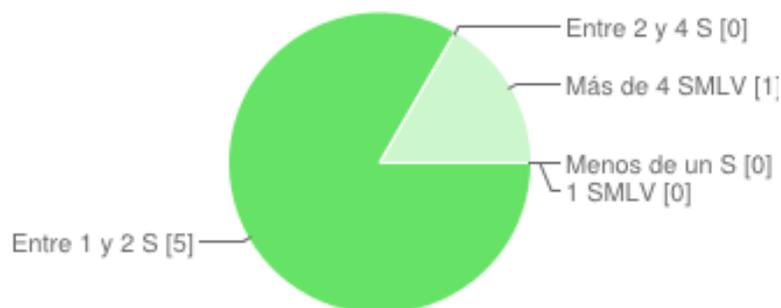
¿Cuántas horas trabaja a la semana?

8
52.5
48
45

En caso de responder Independiente, por favor indique la actividad a la que se dedica

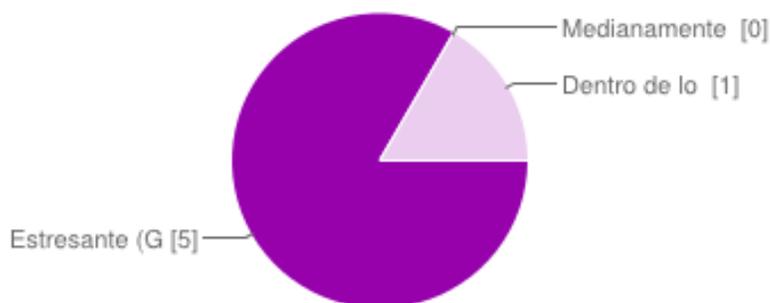
¿Cuántas horas le dedica a esta labor: ?

Rango salarial al cual pertenece:



| | | |
|------------------|---|-----|
| Menos de un SMLV | 0 | 0% |
| 1 SMLV | 0 | 0% |
| Entre 1 y 2 SMLV | 5 | 83% |
| Entre 2 y 4 SMLV | 0 | 0% |
| Más de 4 SMLV | 1 | 17% |

Defina su trabajo como estresante, medianamente exigente o dentro de lo normal

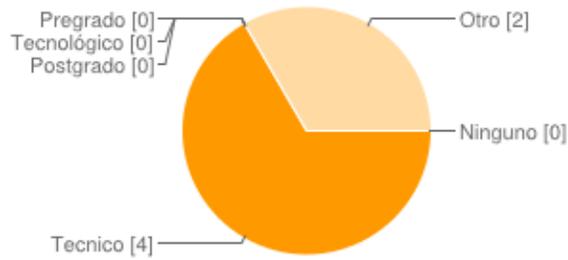


| | | |
|---|---|-----|
| Estresante (Gran carga de tensión y continúa aun en casa) | 5 | 83% |
| Medianamente exigente (Sí acaso una semana de tensión al mes) | 0 | 0% |
| Dentro de lo normal (Usted realiza su labor con tranquilidad en el tiempo estipulado) | 1 | 17% |

¿Cuál de las siguientes actividades realiza en su tiempo libre?

| | | |
|---------------------------|---|-----|
| Baloncesto | 0 | 0% |
| Fútbol | 2 | 33% |
| Caminar | 1 | 17% |
| Ver televisión | 4 | 67% |
| Escuchar Música | 2 | 33% |
| Voleibol | 0 | 0% |
| Leer | 1 | 17% |
| Ciclismo | 0 | 0% |
| Utilizar Internet | 3 | 50% |
| Estudiar | 2 | 33% |
| Ninguno de los anteriores | 0 | 0% |
| Otro | 0 | 0% |

Nivel de escolaridad terminado (graduado):

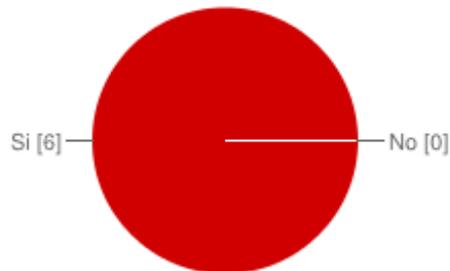


| | | |
|-------------|---|-----|
| Técnico | 4 | 67% |
| Pregrado | 0 | 0% |
| Tecnológico | 0 | 0% |
| Postgrado | 0 | 0% |
| Otro | 2 | 33% |
| Ninguno | 0 | 0% |

¿Hace cuánto tiempo no estudiaba? Expresado en meses

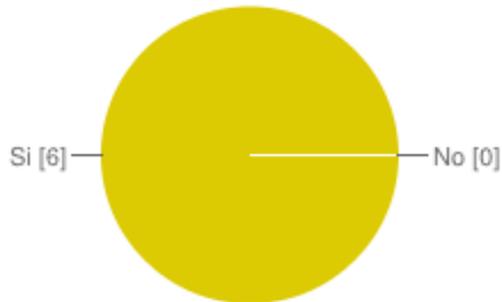
36
96
120
72
60

¿Tiene en su casa computador u otro dispositivo digital con acceso a internet?



| | | |
|----|---|------|
| Si | 6 | 100% |
| No | 0 | 0% |

¿Tiene conocimientos de uso de herramientas informáticas?

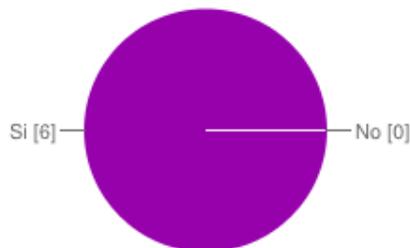


| | | |
|----|---|------|
| Si | 6 | 100% |
| No | 0 | 0% |

En caso de responder Si, por favor indique el tipo de herramientas que conoce:

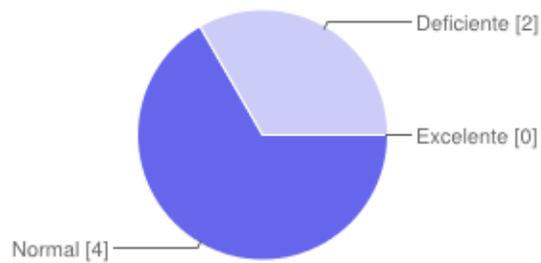
| | | |
|---------------------|---|------|
| Procesador de texto | 3 | 50% |
| Hojas de cálculo | 4 | 67% |
| Multimedia | 2 | 33% |
| Internet | 6 | 100% |
| Otro | 0 | 0% |

¿Considera importante saber utilizar herramientas informáticas?



| | | |
|----|---|------|
| Si | 6 | 100% |
| No | 0 | 0% |

Su rendimiento en matemáticas en el bachillerato podría considerarse:



| | | |
|------------|---|-----|
| Excelente | 0 | 0% |
| Normal | 4 | 67% |
| Deficiente | 2 | 33% |

Cuando tiene dificultades para entender determinado tema matemático acude generalmente a:

| | | |
|---------------------|---|-----|
| Profesor particular | 3 | 50% |
| Compañeros de clase | 3 | 50% |
| Internet | 3 | 50% |
| Libros | 0 | 0% |

Anexo 2. Formato de evaluación de curso (ver archivo adjunto)

| PARAMETROS DE CALIDAD DE MATERIALES DE APRENDIZAJE EN FORMATO MULTIMEDIA | | | |
|--|---|------------|-------------|
| INSTRUCCIONES. Valorar todas características, indicando para cada una la puntuación asignada entre valores que van de 0 a 4. (0 = corresponde a la ausencia de la característica y 4 = la característica se presenta de forma altamente satisfactoria) También es importante que si se aportan comentarios, para justificar la valoración asignada, éstos sean breves. En caso que una característica no tenga pertinencia con el MDM, objeto de análisis, cabe introducir N/A (No aplicable) en el apartado de la puntuación. | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| CRITERIOS | CARACTERÍSTICAS | PUNTUACION | COMENTARIOS |
| CALIDAD DE LA INFORMACIÓN | | | |
| AUTORÍA | Hay información sobre el autor del material (nombre, información de contacto, información biográfica, etc.) | | |
| | Hay indicación de la institución u organización de referencia | | |
| AUDIENCIA | Se define con claridad cuál es el tipo de la audiencia prevista. | | |
| FIABILIDAD | Tiene referencias que respalden los argumentos del autor. | | |
| | Ofrece indicaciones sobre la manera de constatar la veracidad de su contenido. | | |
| CONTENIDOS | El material sigue las reglas básicas de gramática, ortografía y composición literaria. | | |
| | Comunica información, claramente, usando diferentes medios (imágenes, texto, sonido, etc.) | | |
| | Destaca los contenidos de mayor relevancia, incluyen resúmenes y conclusiones al final de cada tema. | | |
| | [En caso de que haya publicidad] La publicidad es claramente diferenciada del contenido. | | |
| PROPÓSITO | El propósito de la información que se presenta esta claro (informar, persuadir, expresar una opinión, etc.) | | |
| | El dominio del sitio debe indicar claramente su propósito. | | |
| ORGANIZACIÓN | Tiene una estructura organizada de manera lógica y coherente. | | |
| | La estructura del contenido es clara, (p.e., índice, títulos de secciones, menú, etc.) | | |
| | Resulta sencillo buscar contenidos específicos. | | |
| ACTUALIDAD | Hay fechas de mantenimiento, publicación y actualización. | | |
| TECNOLOGÍA | | | |
| FUNCIONAMIENTO | Las instrucciones de funcionamiento (instalación, requisitos, etc.) son claras. | | |
| | Los elementos multimediales no retrasan el tiempo de navegación. | | |
| | No hay enlaces inactivos o rotos (elementos que faltan). | | |
| | [En caso haya necesidad de otros programas] Es posible y sencillo descargar los programas necesarios. | | |
| | Provee un sistema de ayuda on-line para solucionar las problemas técnicos. | | |
| GRÁFICA Y MULTIMEDIA | La pantalla es atractiva, agradable/interesante. | | |
| | El diseño gráfico esta bien relacionado con el contenido (adecuado) | | |
| | Los efectos visuales no distraen del contenido. | | |
| | La calidad técnica y estética de fotografías, videos y audio es adecuada. | | |
| NAVEGACIÓN | El usuario puede navegar con facilidad dentro del sitio web. | | |
| | El sistema de navegación permite al usuario estar siempre orientado y tener control. | | |
| ACCESIBILIDAD | El material tiene resolución de pantalla adecuada. | | |
| | Las imágenes y los mapas gráficos tienen textos alternativos. | | |
| | Los videos y los sonidos tienen subtítulos o versiones textuales. | | |
| PEDAGOGÍA | | | |
| OBJETIVOS | Los objetivos instruccionales estan claros. | | |
| OBJETIVIDAD | Utiliza diferentes puntos de vista en un tema para dar equilibrio y objetividad a la información. | | |
| DISEÑO | El aprendizaje es basado en un problema o estímulo y no solamente de tipo declarativo/directo | | |
| | Ofrece oportunidades de activación de conocimientos previos | | |
| | Permite al usuario analizar los nuevos conocimientos | | |
| | Permite al usuario aplicar los nuevos conocimientos | | |
| | El usuario recibe adecuada retroalimentación. | | |
| | Es abierto desde un punto de vista pedagógico (permite el uso por distintos docentes y plan de estudio) | | |
| | Ofrece diversos tipos de actividades que permitan distintas formas de utilización y acercamiento al conocimiento. | | |
| COMUNICACIÓN | [En caso que haya un tutor (a)] Permite la comunicación - interacción entre alumnos y profesores tutores. | | |
| | [En caso que haya dinámica de clase] Permite a los usuarios de comunicarse con sus pares. | | |
| | Hay un servicio de ayuda en línea para dudas/problemas a nivel pedagógico o de contenido. | | |
| VALORACIÓN FINAL | | | |

Fuente: tomado del curso Diseño de materiales de aprendizaje multimedia – UOC. Tutora, Mercedes Ahumada

Anexo 3. Pantallazo desde el administrador de Moodle con el número total de estudiantes matriculados en el laboratorio virtual de matemáticas

Escuela Virtual My Dashboard My Courses Usted se ha identificado como EFRAIN MARTINEZ (Salir)

Página Principal ▶ Mis cursos ▶ Matemáticas ▶ Laboratorio virtual de matemáticas ▶ Participantes

escuela virtual

Mis cursos: Laboratorio virtual de matemáticas
Mostrar usuarios que han estado inactivos durante más de: Selecionar período
Lista de usuarios: Resumen

Rol actual: Estudiante

Usuarios con el rol "Estudiante": 73 *

Nombre: Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z
Apellido(s): Todos A B C D E F G H I J K L M N Ñ O P Q R S T U V W X Y Z
Página: 1 2 3 4 (Siguiente)

| Seleccionar | Imagen del usuario | Nombre / Apellido(s) | Dirección de correo | Ciudad | País | Último acceso |
|--------------------------|--------------------|------------------------------|-------------------------------|----------|----------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | | SARA CASTAÑEDA | vane13-0203@hotmail.com | Medellín | Colombia | 39 días 21 horas |
| <input type="checkbox"/> | | JUAN RAMIREZ | juanesteban.ramirez@gmail.com | Medellín | Colombia | 40 días 18 horas |
| <input type="checkbox"/> | | VALERIA GUEVARA | valerygposada@gmail.com | Medellín | Colombia | 43 días 16 horas |
| <input type="checkbox"/> | | NATALIA ANDREA GARCIA ARCILA | baby4410@hotmail.com | Medellín | Colombia | 47 días 14 horas |
| <input type="checkbox"/> | | OSCAR MORALES | puck.coroso32@gmail.com | Medellín | Colombia | 49 días 11 horas |

NAVEGACIÓN

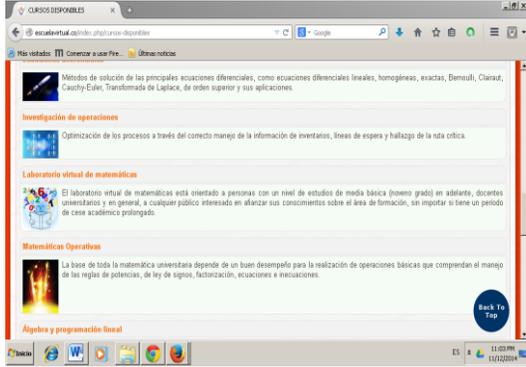
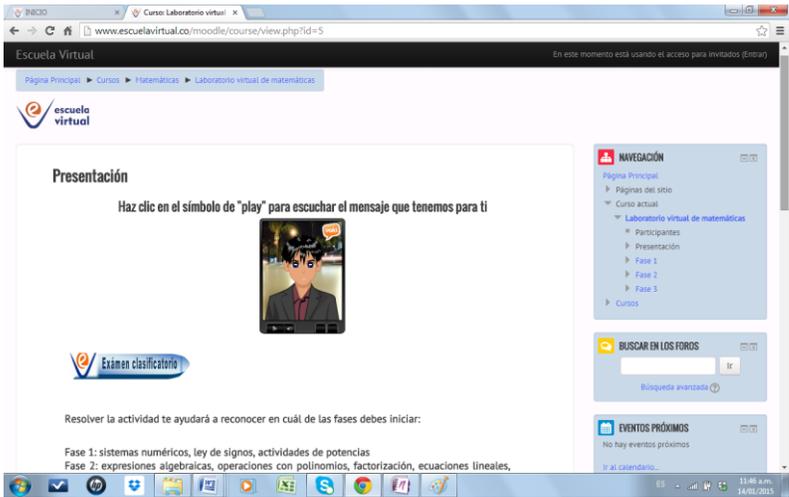
- Página Principal
- Área personal
- Páginas del sitio
- Mi perfil
- Curso actual
 - Laboratorio virtual de matemáticas
 - Participantes
 - Blogs de curso
 - Notas
 - EFRAIN MARTINEZ
 - Insignias
 - Presentación
 - Fase 1
 - Fase 2
 - Fase 3
 - Mis cursos

ADMINISTRACIÓN

- Administración del curso

ES 11:35 a.m. 14/01/2015

Anexo 4. Pasos para acceder al Laboratorio virtual de matemáticas

| | |
|---|--|
|  <p>www.escuelavirtual.co</p> | <p>Menú Principal</p> <ul style="list-style-type: none">INICIOQUIENES SOMOSCURSOS DISPONIBLESPROYECTOSCAMPUS VIRTUALCONTÁCTENOS <p>Cursos disponibles</p> |
|  <p>Cursos disponibles</p> |  <p>Laboratorio virtual de matemáticas</p> |
|  <p>Ir al curso</p> | |

Anexo 5. Resultados encuesta de medición de resultados de aceptación



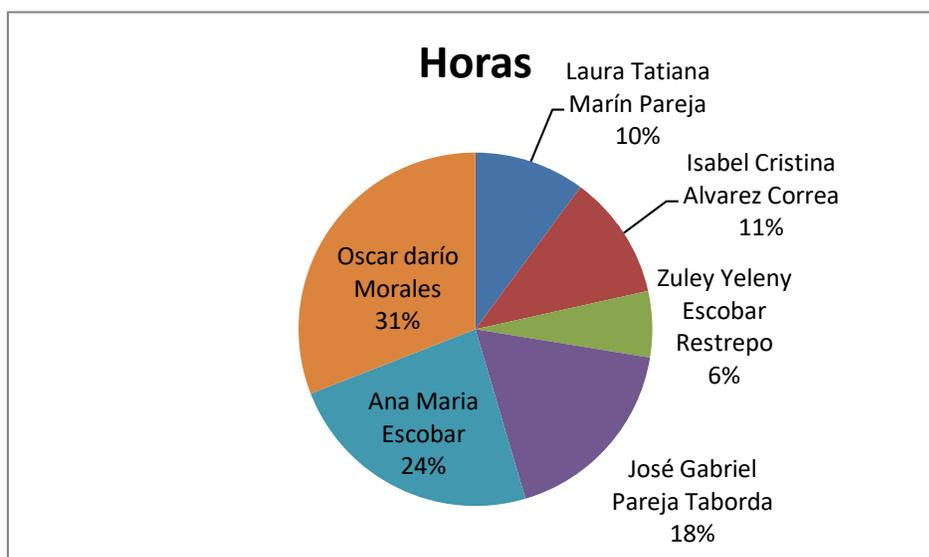
**ENCUESTA PARA LA MEDICIÓN DE ACEPTACIÓN Y CARACTERÍSTICAS
FINALES DEL LABORATORIO VIRTUAL DE MATEMÁTICAS
SABANETA
NOVIEMBRE DE 2014**

La finalidad de la presente encuesta es conocer su opinión, con el fin de determinar preferencias y resultados que impacten positivamente su vida académica.

Agradecemos su atención y colaboración, asegurando que su opinión será tomada en cuenta para la mejora de la propuesta investigativa. De igual manera, aseguramos el tratamiento adecuado de la información por usted suministrada.

1. ¿Cuántas horas dedicó en promedio mensual al laboratorio virtual de matemáticas (Recuerde que esta información será confrontada con el informe de la plataforma)? _____

| Estudiante | Horas |
|--------------------------------|-------|
| Laura Tatiana Marín Pareja | 7.2 |
| Isabel Cristina Álvarez Correa | 8.1 |
| Zuley Yeleny Escobar Restrepo | 4.3 |
| José Gabriel Pareja Taborda | 12.7 |
| Ana María Escobar | 16.8 |
| Oscar Darío Morales | 22 |



2. ¿Cuál medio o método prefiere para aprender un tema matemático?

() Videos () Clase magistral () Medio impreso (Libros).
 () Hipertexto (Documentos) () Ensayo y error () Otro,
 ¿Cuál? _____

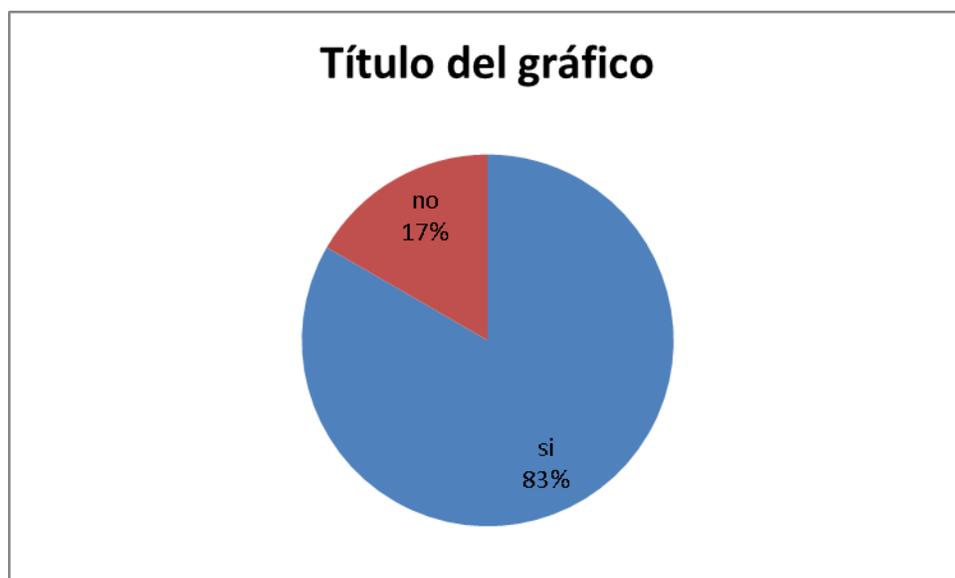
| | |
|----------------------|---|
| Medio de Aprendizaje | |
| Hipertexto | 2 |
| Videos | 6 |
| Clase magistral | 6 |
| Medio impreso | 1 |
| Ensayo y error | 2 |
| Otros | 0 |



4. ¿Cree usted que sus resultados académicos en la asignatura de matemáticas operativas son directamente proporcionales al tiempo dedicado al laboratorio?:

Sí__ No__

| | |
|----|---|
| Si | 5 |
| No | 1 |



5. ¿Piensa que todas las asignaturas de carácter lógico matemático deberían tener un laboratorio para reforzar el aprendizaje?:

Sí__ No__

| | |
|----|---|
| Si | 6 |
| No | 0 |

