

TEACH-ME: IMPLEMENTATION OF MOBILE ENVIRONMENTS TO THE TEACH - LEARNING PROCESS

Luis Eduardo Pérez Peregrino
Adriana Maritza Matallana
Frey Rodríguez Pérez
Alejandro Moreno Pinilla
Jhon Herrera Cubides

Proyecto de Investigación Teach-Me, Corporación Universitaria Minuto de Dios,
Colombia.

ABSTRACT

The research project TEACH-ME (Technology, Engineering Calculus and Hewlett-Packard Mobile Environment) presents an educational proposal that seeks to innovate the teaching and learning processes of mathematics, Logic Basic Programming and Management of Information, through the introduction of collaborative working environments, in order to provide the integrated development of learning methodologies, enhancing cognitive abilities in their students. As a case study, it presents the results obtained when applying this project to students in their first semester at the Faculty of Engineering at “Corporación Universitaria Minuto de Dios” University, which introduces the use of tablet PCs from Hewlett Packard to support the teaching process. This article presents the process of implementing of the TEACH-ME Project, developed as an academic environment that has allowed the implementation processes of research on the impact of the application of information technologies and communication technologies to the higher education teaching. We will present the project background, what the

Recebido em/*Manuscript first received*: 28/08/2009 Aprobado em/*Manuscript accepted*: 10/08/2010

Endereço para correspondência/ *Address for correspondence*

Luis Eduardo Pérez Peregrino, Proyecto de Investigación Teach-Me, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia. Teach-Me Home Page: <http://teachme.uniminuto.edu/principal> E-mail: lperez@uniminuto.edu

Adriana Maritza Matallana, Magister en docencia de las matemáticas, docente y coordinadora de investigación del Departamento de Ciencias Básicas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Calle 83A No. 72-38, Bogotá (Colombia). Teléfono: 57 1 2916520 ext. 6615. E-mail: amatallana@uniminuto.edu

Frey Rodríguez Pérez, Docente e investigador del Departamento de Ciencias Básicas de la Corporación Universitaria Minuto de Dios. Calle 83A No. 72-38, Bogotá (Colombia). Teléfono: 57 1 2916520 ext. 6615. E-mail: frodriguez@uniminuto.edu

Alejandro Moreno Pinilla, Investigador de Gestión Básica de la Información - Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, E-mail: amoreno@uniminuto.edu

Jhon Herrera Cubides Profesor Tiempo Completo, Corporación Universitaria Minuto de Dios, Colombia, E-mail: jhonf.herrera@gmail.com

ISSN online: 1807-1775

Publicado por/*Published by*: TECSI FEA USP – 2011

implementation process has so far done, the impact obtained from the learning and teaching processes, the integration of technologies at an academic meeting who has helped carry out the project and, finally, the contributions of the Tablet PC to the teaching-learning process at the University.

Keywords: Teaching Tools, Pedagogy, Collaborative Working, Virtual Classroom, Blended Learning, Tablet PC, Hewlett Packard, Wireless Technologies, Mobile Environments, Teaching Technologies.

RESUMEN

El proyecto de investigación TEACH-ME (Technology, Engineering And Calculus Hewlett-Packard Mobile Environment), presenta una propuesta didáctica que busca innovar los procesos de enseñanza aprendizaje de las Matemáticas, Lógica de Programación y Gestión Básica de la Información, a través de la introducción de ambientes móviles de trabajo colaborativo, con el objetivo de aportar procesos de desarrollo integral a las metodologías de aprendizaje, potenciando capacidades cognitivas en los estudiantes. Como caso de estudio se presentan los resultados obtenidos al aplicar este proyecto a los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ingeniería de la Corporación Universitaria Minuto de Dios - UNIMINUTO, donde se introduce el uso de los Tablet PC de Hewlett Packard, como apoyo a la presencialidad. En este artículo se presenta el proceso de implementación del Proyecto TEACH-ME desarrollado por UNIMINUTO, como espacio académico que ha permitido implementar procesos de investigación sobre el impacto de la aplicación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC's) en la enseñanza de la educación superior. Para ello se presentarán los antecedentes del proyecto, el proceso de implementación llevado a cabo hasta la fecha, el impacto que se ha evidenciado en el aprendizaje del estudiante y en la enseñanza, la integración de tecnologías al encuentro académico que ha permitido llevar a cabo el proyecto y por último, los aportes de las Tablet PC al proceso de enseñanza aprendizaje en UNIMINUTO.

Palabras claves: *Herramientas Didácticas, Pedagogía, Trabajo Colaborativo, Aula Virtual, Blended Learning, Tablet PC, Hewlett Packard, Tecnologías Inalámbricas, Ambientes Móviles, Tecnologías para la enseñanza.*

1. INTRODUCCIÓN

Las TIC's han incursionado en gran manera en la cotidianidad de las personas, al punto que se ha evolucionado a una sociedad donde el conocimiento no es privilegio de pocos, al contrario, la información está al alcance de todos. Los medios de comunicación permiten a las personas, en espacios cortos de tiempo, estar al tanto de lo que sucede en lugares remotos. Al observar este fenómeno en el sector educativo, esta nueva concepción de la información y de su uso, debe impactar los procesos de enseñanza - aprendizaje, no sólo para ser consecuentes con la realidad sino también, como una estrategia para atraer la atención de los educandos. Como menciona Granados (2005) *“los sistemas educativos del mundo entero han tenido que replantear su quehacer: la presencialidad permanente de docentes y estudiantes en el aula, las clases magistrales, las herramientas didácticas, los textos enciclopédicos que portaban el conocimiento como saberes cerrados, las aulas con infraestructuras físicas espectaculares, el tablero, la tiza, en fin, todo lo que para algunos fue la escuela, la educación y la formación, hoy ha sido revaluado por cientos de instituciones, para*

ponerse a caminar en paralelo con lo que son las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, TIC's”.

Enmarcados en este contexto, a fines de 2006 la multinacional de Informática Hewlett-Packard invitó a varias instituciones de nivel internacional a participar en su proyecto “*Technology for Teaching*” (Tecnología para la Enseñanza), entre ellas UNIMINUTO. Este proyecto consiste en la donación a determinadas entidades educativas, seleccionadas vía concurso por Hewlett-Packard, previa invitación; de una serie de recursos tecnológicos orientados a la enseñanza, dentro de los cuales se cuentan equipos portátiles Tablet PC con capacidades de interconexión inalámbrica; dinero en efectivo, impresoras y otros elementos, cuyo valor total suma US\$ 60.000. Concurso en el que UNIMINUTO fue seleccionada como una de las instituciones beneficiarias de estas donaciones y de la ejecución del citado proyecto, a través de la formulación del proyecto de investigación TEACH-ME.

El número de instituciones favorecidas no es fijo, debido a que no se tiene en cuenta la cantidad de instituciones premiadas sino la calidad de los proyectos que presentan. En la actualidad hay más de 250 universidades en 36 países, que utilizan la tecnología para transformar la enseñanza y el aprendizaje con el apoyo de Hewlett-Packard.

Este artículo busca mostrar, además del proceso desarrollado en UNIMINUTO, los resultados obtenidos con la aplicación de las tecnologías en la enseñanza, como herramienta estratégica de didáctica y su respectivo aporte a las metodologías de aprendizaje.

2. ANTECEDENTES

El Proyecto TEACH-ME es un espacio de investigación que busca incursionar en la implementación de las Tecnologías de la información y las Comunicaciones (TIC's) en los procesos de enseñanza en la educación superior, para así proponer estrategias pedagógicas¹ y didácticas que permitan fortalecer procesos como la comunicación y el trabajo colaborativo², bajo la metodología de Marco Lógico³. Siguiendo esta estructura, UNIMINUTO ha rediseñado los cursos de:

Gestión Básica de la Información (G.B.I): Es un curso transversal que se

¹ “Acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes, apoyadas en una rica formación teórica de los maestros” (Andrade, 2010). Tomado de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Estrategias-Pedagogicas/556163.html> el 9 de Septiembre de 2010.

² Para Martí (1996, 54), el hecho de pertenecer a un grupo con un objetivo en común permite estrechar lazos en los participantes y les genera sentido de pertenencia.

³ El enfoque de marco lógico (EML) considera que la ejecución de un proyecto es consecuencia de un conjunto de acontecimientos con una relación causal interna. Estos se describen en: insumos, actividades, resultados, objetivo específico y objetivo global. De modo general, se hace un resumen del proceso de desarrollo en una matriz que consiste en los elementos básicos arriba mencionados, dicha matriz es conocida como la Matriz del Proyecto (MP) también conocida como Matriz de Planificación. Tomado de http://es.wikipedia.org/wiki/Marco_L%C3%B3gico el 9 de Septiembre de 2010.

imparte a todos los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ingeniería. Es el eje tecnológico que articula el proyecto con las demás transversales. Se fundamenta en el manejo de herramientas tipo Web 2.0 y otras, como buscadores, traductores y redes sociales.

Fundamentos de Lógica de Programación: Es un curso teórico – práctico para estudiantes del primer semestre del programa de Tecnología en Informática, tiene como objetivo general brindar las herramientas conceptuales a la comunidad educativa a partir de criterios teórico - prácticos básicos para formar en el estudiante el pensamiento lógico, la capacidad de abstracción y el razonamiento, que le permitan en el transcurso de su carrera y de su vida profesional un desenvolvimiento claro y pertinente en la resolución de problemas sistemáticos, orientados al análisis, diseño, y desarrollo de programas por computador.

Pre cálculo: Es un curso transversal, teórico – práctico que se imparte a todos los estudiantes del primer semestre. Se fundamenta en el conocimiento de los siguientes temas, entre otros: sistemas numéricos, potenciación y radicación, operaciones entre expresiones algebraicas, factorización y productos notables.

Cursos pertenecientes a la Facultad de Ingeniería, materias que son cursadas por todos los estudiantes del primer semestre; buscando como finalidad la implementación de un ambiente educativo de apoyo a la presencialidad utilizando la herramienta computacional Tablet PC⁴ de Hewlett Packard para contribuir en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

Para el desarrollo de este proyecto se han adoptado componentes pedagógicos basados en un modelo constructivista⁵, donde los estudiantes se acercan al conocimiento por medio de sus experiencias en el aula, apoyados en diferentes materiales educativos digitales, los cuales permiten abordar situaciones dinámicas e interactivas. Dentro de este contexto pedagógico, los docentes investigadores estudian los procesos de aprendizaje colaborativo⁶ a partir de la incorporación de las TIC's en un entorno donde los estudiantes trabajan de forma colaborativa resolviendo problemas y desarrollando tareas que les permiten aumentar su responsabilidad y autonomía.

La investigación desarrollada es de tipo cualitativo, la cual se ha encaminado como un estudio de caso. Por tal razón, los investigadores se han enfocado en brindar un

⁴ Según Blesa (Curbelo, 2005), los Tablet PC se diferencian de un ordenador en el hecho de que permite la escritura manuscrita, brindan a los profesores fluidez en la recepción, corrección y presentación de actividades, además de la posibilidad de indicar dónde sus alumnos encontrarán información en Internet que complemente la información dada en el aula, y mantener una comunicación más personalizada con ellos.

⁵ La idea central del constructivismo se orienta a que el aprendizaje humano se construye, que la mente de las personas elabora nuevos conocimientos a partir de la base de enseñanzas anteriores. El aprendizaje de los estudiantes debe ser activo, deben participar en actividades en lugar de permanecer de manera pasiva observando lo que se les explica. Tomado de <http://pensardenuovo.org/accion-en-la-red/especiales/el-modelo-constructivista-con-las-nuevas-tecnologias-aplicado-en-el-proceso-de-aprendizaje/2-el-modelo-constructivista/> el 18 de Septiembre de 2010.

⁶ Según Díaz Barriga (2002), el aprendizaje colaborativo se caracteriza por la igualdad que debe tener cada individuo en el proceso de aprendizaje y la mutualidad, entendida como la conexión, profundidad y bidireccionalidad que alcance la experiencia, siendo ésta una variable en función del nivel de competitividad existente, la distribución de responsabilidades, la planificación conjunta y el intercambio de roles. Son elementos básicos la interdependencia positiva, la interacción, la contribución individual y las habilidades personales y de grupo.

sustento didáctico, pedagógico, matemático y tecnológico a la intervención en el aula, con miras a innovar y aportar los elementos necesarios a los procesos que se desarrollan en el uso de las TIC's como apoyo a la presencialidad.

El objetivo general del proyecto es aportar procesos de desarrollo integral a las metodologías de aprendizaje a partir de las Tablet PC de Hewlett Packard, potenciando capacidades cognitivas en los estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ingeniería en UNIMINUTO. Para tal fin, durante el segundo semestre de 2007 se llevó a cabo una revisión al estado del arte a partir de dos ejes fundamentales:

EL EJE TECNOLÓGICO, específicamente frente al uso de las tecnologías inalámbricas⁷. Ésta revisión se llevó a cabo bajo premisas que permitieron justificar la intervención en el aula usando la herramienta tecnológica Tablet PC de Hewlett Packard, apoyando la presencialidad. Entre las premisas examinadas se tuvieron en cuenta las siguientes:

El rol de las TIC's en la educación superior: Para que la integración de la TIC's a la educación superior sea un proceso coherente y replicable, es necesario que ésta responda a las políticas, metas y al currículo de la institución educativa que la incorpora, y principalmente al perfil y las características de los estudiantes a quienes se dirigen las distintas ofertas de formación, tal como considera Sigalés (2004). Un ejemplo de dicha correspondencia en el uso de la TIC's, es el resultado de la investigación desarrollada durante cuatro años en la Universidad de los Andes, que actualmente tiene como resultado la virtualización de 150 cursos; encontrando como conclusiones importantes que “*lo que determina el éxito de una experiencia de incorporación de TIC a nivel institucional es su articulación con la misión y los objetivos educativos institucionales*”. (Osorio et al., 2005).

La incorporación de las TIC's en la educación superior va más allá de poder agilizar o facilitar la transmisión de la información por medios electrónicos. Es necesario reevaluar la relación docente-estudiante-conocimiento y herramienta computacional, como lo argumenta Granados (2005): “*la introducción de las TIC's plantea un paradigma educativo totalmente nuevo que puede traer muchas ventajas, pero es necesario tener claro que las claves para el cambio de metodología de la enseñanza radicarán en cómo se utilicen estos nuevos medios: gestionar el conocimiento es uno de los más óptimos usos que se le puede dar a la implementación de las TIC's*”.

Como resultado de un diagnóstico realizado en algunas instituciones de educación superior, Granados (2005) identificó que entre los diferentes aspectos que dificultan una verdadera incorporación de las TIC's en las aulas se encuentran:

⁷ Esta tecnología está basada en la transmisión de ondas electromagnéticas, las cuales son emitidas por antenas en todas las direcciones, en donde se sacrifican la calidad de señal o la fuerza con la que se emiten las ondas, de acuerdo a la necesidad de alcance. Tomado de <http://www.monografias.com/trabajos37/tecnologia-inalambrica/tecnologia-inalambrica2.shtml> el 18 de Septiembre de 2010.

La poca reflexión y análisis sobre el modelo pedagógico de las instituciones, el cual está más orientado a la enseñanza que al aprendizaje, en un contexto donde se requiere formar un profesional con pensamiento tecnológico y científico, más que un consumidor/operario de técnicas.

La carencia de un diagnóstico de la formación pedagógica de los docentes y de su capacidad para integrar tecnologías de información y comunicación TIC's a su quehacer.

El elevado número de docentes vinculados tiempo completo con tareas administrativas y altas cargas académicas, y el alto porcentaje de docentes de cátedra, configuran un escenario muy limitado para el desarrollo de acciones de actualización, formación e investigación permanente en el área pedagógica.

La flexibilidad que han dado las instituciones a sus docentes en la tarea de transformar la práctica pedagógica, haciendo falta un marco conceptual, un referente institucional y unas líneas de investigación que definan propósitos y acciones para la incorporación de la TIC's en los procesos de enseñanza aprendizaje.

No se cuenta con ambientes que favorezcan el uso de tecnologías como mediadoras pedagógicas o didácticas: la infraestructura en muchas instituciones es limitada para el número de alumnos y docentes que posee, y la circulación de información y conocimiento sobre las TIC es muy poca, situación que adicionalmente reduce las posibilidades de investigación y desarrollo (I+D).

Existe una tendencia a gestionar la adquisición de recursos tecnológicos como respuesta a ofertas de mercado, más que a las necesidades institucionales, esto resultado del desconocimiento que se tiene frente al papel que la TIC's debería jugar en el modelo pedagógico y los recursos didácticos.

Este tipo de aspectos no solamente han dificultado la incorporación de la TIC's en la educación superior sino también trabajos serios de investigación, lo que ha demorado el proceso y de alguna manera mal direccionado. Sigalés (2004) afirma que *“no todas las experiencias de la incorporación de la TIC a la actividad docente han surtido el éxito esperado. Más aún, podría decirse que una buena parte de experiencias no han pasado de un estado incipiente, con un impacto escaso o marginal en sus instituciones, y en algunos casos, además con unos costos elevados.”*

Muchas veces se han introducido el uso de las TIC's en el aula sin haber esclarecido previamente los problemas reales que podrían resolver o el tipo de ayudas que podría brindar a la relación docente estudiante, e inclusive llegar a situaciones más desfavorables: *“del mal uso de la tecnología se desprenden varios aspectos que repercuten negativamente en los objetivos y finalidades de la educación, como es el caso de tomar la tecnología como un fin y no como un medio, pretender la sustitución de la labor formativa del docente, la mala selección de la vasta información que ha desencadenado la red Internet y el alud excesivo de bibliografía, entre otros aspectos, que contribuyen a enajenar al estudiante, desvirtuándolo así del proceso de enseñanza aprendizaje.”* (Cañellas, 2005).

Tal es el caso de UNIMINUTO, quien buscando responder a un modelo educativo alternativo y basado en lo praxeológico (Juliao, 2002) considera que *“es*

evidente la necesidad de diseñar espacios académicos que utilicen las tecnologías educativas y que logren vincular al discurso pedagógico el uso de las TIC's, permitiendo así que con el apoyo de estrategias como son los ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) que el estudiante tenga un puente de comunicación con el docente y esté inmerso en actividades que fortalezcan su aprendizaje y enriquezcan el trabajo en el aula. Adicionalmente permite que el estudiante esté involucrado en procesos de aprendizaje de tipo reflexivo, crítico y colaborativo” (Bohórquez, 2006).

Los procesos de enseñanza - aprendizaje apoyados en las TIC's. El aprendizaje basado en la aplicación de las tecnologías educativas exige, como afirma Salinas (Bohórquez, 2004), *“cambios para viabilizar su aplicación y los cuales van desde cambios en las concepciones, es decir, funciona el aula, la identidad del docente, la definición de los procesos didácticos, hasta cambios en la práctica de los profesores y los alumnos. Para poder lograr cambios en el aprendizaje con base en las TIC's deben existir estrategias puntuales que busquen desarrollar en el estudiante competencias en trabajo en equipo y promoción de habilidades analíticas y de generación de procesos reflexivos de adquisición de nuevos conocimientos”,* para lo cual Salinas recomienda que se ha de generar un aprendizaje colaborativo, procesos autónomos de aprendizaje y promoción del pensamiento crítico, aspectos que serán ampliados más adelante.

Pero no solamente han de ocurrir cambios en la acción de los estudiantes sino también en el docente. Al respecto, una de las primeras tareas es realizar un análisis pedagógico, como lo llama Marqués (2002), que *“permita enriquecer la acción docente de acuerdo a las posibilidades que ofrecen las TIC's”,* quien amplía su posición afirmando que *“aunque aún hay docentes que no son conscientes de ello, el desarrollo tecnológico actual nos está situando en un nuevo paradigma de enseñanza que da lugar a nuevas metodologías y nuevos roles docentes, configurando un nuevo enfoque de la profesionalidad docente más centrada ahora en el diseño y la gestión de actividades y entornos de aprendizaje, en la investigación sobre la práctica, en la creación y prescripción de recursos, en la orientación y el asesoramiento, en la dinamización de los grupos, en la evaluación formativa y en la motivación de los estudiantes, que en la transmisión de información y la evaluación sumativa como se entendía antes”.*

Entre las investigaciones más recientes donde se da cuenta de este nuevo papel al que están llamados a jugar, tanto el docente como el estudiante, al enfrentarse en un ambiente educativo apoyando la presencialidad en las TIC's, se encuentran los resultados reportados por la Universidad de los Andes (Osorio et al., 2005), dentro de los cuales se resalta el logro de:

Reinventar el papel del docente y su práctica pedagógica, acercándolo más a un tutor que a un catedrático.

Posibilitar la comunicación de manera directa entre el docente y el estudiante, incluso en horarios diferentes.

Agilizar la transmisión de información garantizando que todos los estudiantes que tengan acceso a la misma información y al mismo tiempo.

Desarrollar los procesos de aprendizaje autónomo y colaborativo en los

estudiantes.

Hacer un uso más eficiente del tiempo de estudio, ya que los estudiantes son más conscientes de la secuencia de aprendizaje dentro de los cursos.

Generar un interés investigativo, fortalecer habilidades como pensamiento crítico y analítico y facilitar la apropiación y aplicación de conceptos.

Redimensionar la relación docente-estudiante, pues si bien podría pensarse que el rol del docente se desvanecería al implementar TIC's en el aula, los resultados obtenidos indican lo contrario: los estudiantes consideran que la presencia del docente es clave, pues aunque ellos tengan acceso a toda la información del curso en un ambiente virtual de aprendizaje(AVA) y sus herramientas les permitan avanzar de manera autónoma en su proceso de aprendizaje, es clave la guía permanente del docente y la retroalimentación que reciben de él, bien sea virtual o presencial, ya que les garantiza a los estudiantes que su proceso de aprendizaje va por el camino que se espera.

En UNIMINUTO se han generado cambios curriculares en todos sus programas, donde la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de enseñanza aprendizaje tienen como objeto fomentar aspectos en los estudiantes como el aprendizaje autónomo⁸. Todo este proceso es apalancado con la creación del Instituto de Educación Virtual y a Distancia UNIMINUTO.

La incorporación de las TIC's en la educación superior. Para la incorporación de las TIC's en la educación superior, es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los modelos: Para la incorporación de las TIC's en la educación están definidos varios modelos, según el nivel de uso de las mismas y la forma como se apropian para ampliar, complementar, o sustituir todo o parte de la presencialidad en los programas educativos. En este marco, Osorio et al. (2005) han identificado los siguientes modelos:

Campus virtuales: algunas universidades se han constituido como campus virtuales y ofrecen sus programas completamente virtuales con profesores y estudiantes distribuidos geográficamente.

Campus presenciales con programas virtuales: otras universidades ofrecen programas virtuales al lado de otros programas presenciales, inclusive pueden ofrecer a sus estudiantes la opción de elegir la modalidad en la cual desean tomar el programa. En este caso la virtualidad sustituye la totalidad de algunos programas, sin embargo el campus presencial sigue existiendo.

Campus presenciales con cursos virtuales: en esta modalidad la virtualidad se da como parte de algunos programas al ofrecer cursos en modalidad virtual o en ambas

⁸ Brockett y Hiemtra (1993) Desarrollan el concepto de aprendizaje auto dirigido en lugar de aprendizaje autónomo. Al respecto afirman que "la autodirección en el aprendizaje es una combinación de fuerzas tanto interiores como exteriores de la persona que subrayan la aceptación por parte del estudiante de una responsabilidad cada vez mayor respecto a las decisiones asociadas al proceso de aprendizaje"

modalidades. En estos casos la virtualidad sustituye a la presencialidad a un nivel menor.

Campus presenciales con elementos virtuales de apoyo: en estos casos el modelo combina la presencialidad con virtualidad en un mismo ambiente de aprendizaje (*blended learning*). La virtualidad puede entrar a integrarse o complementarse con los encuentros presenciales. El reto en estos casos es elegir la mejor “mezcla” de elementos presenciales y virtuales de tal manera que se constituyan en verdaderos ambientes de aprendizaje para profesores y estudiantes. Este último modelo, *blended learning*, es el que viene implementando la Universidad de los Andes desde el 2003.

UNIMINUTO “reconoce la educación como una acción social orientada hacia unas finalidades en las que se ejerce una influencia, deliberada e intencional, sobre los sujetos para ayudarles a realizar unos proyectos individuales y sociales y cumplir las metas propuestas” (Juliao, 2007, p.13). Para poder llevar a cabo esta idea, se han utilizado diferentes estrategias, una de las cuales es incorporar la educación a distancia en programas técnicos y tecnológicos en el sector rural.

Las Tecnologías: En cuanto a esta temática es necesario tener en cuenta dos áreas que intervienen en el proceso de incorporación de las TIC's en la educación superior, las cuales corresponden a las tecnologías en redes y en dispositivos.

Debido a los costos en los que se incurre en la adquisición de tecnologías que soporten el proceso de enseñanza – aprendizaje, **la tecnología en redes inalámbrica** en las instituciones educativas se vienen incorporando a manera de LAN inalámbrica⁹. Este tipo de tecnologías proporcionan mayor comodidad y movilidad con total funcionalidad en cualquier lugar.

La Empresa IBM (2006) reporta entre algunas ventajas de la incorporación de la tecnología inalámbrica en las instituciones educativas las siguientes: “*la posibilidad de aumentar los ingresos de ofertas de cursos online, mientras se reduce las necesidades de espacio físico; permitir organización flexible de salas, sin necesidad de reconfigurar e instalar conexiones de red, lo que puede reducir los costos y la manutención de los cables; rebajar los costos de infraestructura reduciendo la necesidad de hacer cableado en edificios más antiguos y evitar los gastos e interrupciones ocasionadas por la construcción de zanjas para colocar los cables*”.

En cuanto a los dispositivos, entre los muchos dispositivos computacionales móviles que la tecnología ha desarrollado en los últimos años, los PDA (Asistentes Portátiles Digitales) o Tablet PC fueron introducidos hace cerca de 4 años con fines básicamente educativos, buscando principalmente facilitar el acceso constante e integral a las aplicaciones software que apoyen el aprendizaje “*en cualquier momento*” y “*en cualquier lugar*”. Entre las ventajas que brindan las Tablet PC, Montesinos (Curbelo, 2005) menciona: *el aumento en la productividad, a través de una máxima facilidad de uso, que proporciona una forma de trabajar más inteligente, facilitando capacidades de movimiento, además de poseer potencia, velocidad y capacidad de expansión,*

⁹ Red de área local cuya capa física – el equivalente al cableado – se ha sustituido por ondas de radio.

combinando la comodidad de un portátil con la flexibilidad del lápiz y el papel, pesan menos de 3 libras, es la combinación perfecta entre el potencial de la última tecnología y los avances en el diseño y brindan seguridad y conectividad.

Gracias a estas ventajas, Curbelo (2006) argumenta que son muchas las universidades de los Estados Unidos y otras partes del mundo que están utilizando esta tecnología en sus currículos de enseñanza, en sus laboratorios y en sus salones de clase. Para dar un ejemplo, las Tablet PC se utilizan en el Departamento de Educación Agrícola de la Universidad de Puerto Rico del Recinto Universitario de Mayagüez para la corrección de las tesis de forma digital y el desarrollo de prácticas de laboratorio en contextos reales.

Son varios los proyectos educativos que se han desarrollado alrededor de la incorporación de la tecnología móvil, principalmente en los Estados Unidos, como: Mobile Computing Project, Gridlock, Geney, Match-My-Graph, Slot Machina, Sketch y Data Dore, en los cuales se ha centrado la atención para la promoción del aprendizaje en cuatro aspectos principales: sacar provecho a la capacidad representacional del sistema, planear actividades que introduzcan conversaciones acerca de esas representaciones, propiciar que las conversaciones puedan llevar al descubrimiento por accidente de las representaciones y tener encuentros más significativos con el profesor en relación con el material.

En cuanto al aspecto tecnológico, la incursión de las herramientas computacionales en un ambiente como el educativo, tiene sus ventajas y desventajas. Martínez (2007) menciona como principales ventajas de su incorporación en los ambientes educativos las siguientes:

La posibilidad de que los estudiantes pueden formarse en las habilidades y teorías que contextos reales exigen.

Sumergir al estudiante en los problemas de la vida real y promover la investigación a través del uso de una herramienta permanente en tiempo y espacio.

Aprovechar los “tiempos muertos”, como los desplazamientos o momentos de espera.

Permitir en el aula compartir datos e información mediante rayos infrarrojos sin necesidad de utilizar los laboratorios o centros de cómputo.

De igual forma, entre las desventajas identificadas se encuentra el hecho de que la industria tiene muchas soluciones propietarias que funcionan sólo en una plataforma, la usabilidad en algunos momentos se ve limitada por tener pantallas pequeñas, existen pocas aplicaciones educativas para estos equipos y en muchos casos se vienen subutilizando principalmente como agendas.

EL EJE DE SOPORTE DIDÁCTICO Y PEDAGÓGICO DE LA PROPUESTA DE AULA.

El soporte didáctico y pedagógico se construyó con el fin de justificar la utilización de un modelo teórico validado por la comunidad académica, coherente con los objetivos del proyecto y vinculado con los diversos aspectos que influyen en un proceso educativo. En su elaboración se tuvieron en cuenta las teorías de aprendizaje de Piaget, Vigotsky y Skinner (1874-1949), Janvier (1987) quienes aportan elementos válidos para el diseño de las experiencias de aula y los espacios virtuales de apoyo. Además, se tuvo especial interés en el aprendizaje colaborativo basado en el constructivismo y el uso de las herramientas tecnológicas.

Para el desarrollo de esta propuesta de aula se definió la didáctica de la inclusión de los Tablet PC de Hewlett Packard en el aula de clase, para lo cual se tomaron elementos de la teoría de las Situaciones Didácticas de Brousseau (1986), quien propone cuatro fases fundamentales en las experiencias de aula:

La acción, donde el alumno actúa sobre el medio, de modo que formula, prevé, y explica la situación.

La formulación, donde se intercambia información con una o varias personas.

La institucionalización, que permite que el estudiante haga declaraciones que se someterán a juicio de su interlocutor.

La validación, en donde finalmente las respuestas encontradas al problema planteado deben ser transformadas para que los conocimientos puedan ser convertidos en saberes.

De la misma forma se elaboró una propuesta didáctica para el diseño de algunas experiencias de aula (Rodríguez y Matallana, 2007), entendidas como la organización dada a todo el desarrollo de una clase, en donde cada paso, cada pregunta y cada momento ha sido planeado y pensado con los siguientes fines:

Utilización adecuada del tiempo de la clase.

Acercamiento a los procesos lógicos y matemáticos.

Planeación de los momentos de actuación del estudiante y del docente.

Identificación de las producciones del estudiante.

Establecimiento de conclusiones.

Fortalecimiento en el uso de las cualidades de la herramienta computacional móvil.

Registro audiovisual de las experiencias.

Estas experiencias han pretendido orquestarse en el aula a través de la integración entre:

Blended Learning:

Descrito como combinación de formación a través de las TIC's con formación presencial (Lima, 2005), surge como una propuesta para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje, superar las dificultades pedagógicas que comporte un curso puramente en línea o virtual y una posibilidad de reducción de costos en comparación con un sistema E-learning. Este término fue acuñado en el Reino Unido para hacer referencia a un espacio de formación basado en la utilización de diferentes canales, el cual se traduce en la práctica formativa, en una enseñanza con videoconferencias, tutorías personalizadas, chats, audio, video, CD, weblogs, foros y clases presenciales habitualmente en grupo.

Para Piscitelli (Lima, 2004), un esquema de *blended learning* integral suministra un modelo para el aprendizaje que incluye la posibilidad de enseñanza en todos los contextos (síncronas, asíncronas, clases tutoriales, estudio a distancia y entornos digitales), que facilitan a los usuarios la realización de determinados trabajos, brindándoles información y/o conocimiento cuando se detecta esta necesidad y procesos en la gestión del conocimiento: generación, codificación y organización, almacenamiento, acceso y transferencia.

La incursión del *blended learning*, ha demostrado que la utilización de diversos canales enriquece a los alumnos que tienen distintas expectativas de aprendizaje, ya que posibilita un alto grado de creatividad a la hora de un diseño, un acercamiento diferente a nivel de grupo, facilita diferentes vías de y para comunicarse y constatar resultados, atiende a diversos sistemas de percepción y estilos cognitivos y en general enriquece la manera de relacionarse (a través de la implicación personal, el aprendizaje colaborativo y otros). Este tipo de ambiente también recupera la importancia de la tutoría, del acompañamiento, de la interacción personalizada entre profesor y la transmisión de información, documentación y contenidos, en línea.

Adicionalmente, Lima (2005) afirma que como el proceso de aprendizaje demanda el compartir con personas con los mismos intereses intelectuales y/o profesionales, es necesario fortalecer, desde una perspectiva pedagógica, los espacios facilitados por chats, foros y otras herramientas de comunicación y creación de comunidad, para así evitar el aislamiento del estudiante en línea.

El aprendizaje colaborativo:

Según Cabrera (2005), desde la mirada constructivista, el Aprendizaje Colaborativo soportado por Computador (CSCL) ve al estudiante como un agente activo, constructor de su proceso de aprendizaje, quien posee y genera conocimiento. Aunque esta perspectiva puede integrarse en las aulas con o sin soporte computacional, Roschelle et al. (2001, p. 6) afirma que las características del soporte tecnológico la hace ver como “*una herramienta particularmente útil para este tipo de aprendizaje*”.

Autores como Pfister et al. (Ángel, 2005) y Barberá (2001), Lipponen (2003), Roschelle y Teasley (1995, p. 70), Scardamalia y Bereiter (1994), Brown y Campione (James et al., 1998), Palloff y Pratt (1999), acentúan la importancia de generar espacios de aprendizaje donde los pares, los iguales, colaboren entre sí para el logro de los objetivos, específicamente, la solución de una situación que se plantea a través de una herramienta computacional. Esto puede ser visto como una respuesta al llamado de la sociedad de compartir la información y el conocimiento como una forma de hacer comunidad para lograr objetivos comunes. El aprendizaje colaborativo mediado por computador expresa dos ideas importantes:

Aprender de forma colaborativa con otros, en grupo, de tal forma que no se contempla al aprendiz como persona aislada sino en interacción con los demás. Se parte de la importancia por compartir objetivos y distribuir responsabilidades como formas deseables de aprendizaje.

El papel del computador es un elemento mediador que apoya este proceso. Se trata pues de aprender a colaborar y colaborar para aprender. Así mismo, el software utilizado tiene que favorecer los procesos de interacción y de solución conjunta de los problemas.

*La teoría de las situaciones didácticas*¹⁰ (Brousseau, 1986) cuya base está precisamente en la construcción del conocimiento a partir de la exploración de una serie de situaciones que le permiten al estudiante resolver un problema a partir de lo que sabe.

De manera que los estudiantes de Pre cálculo, Programación Básica y Gestión Básica de la Información tengan diversas estrategias y alternativas para resolver situaciones problema, utilizando y aprovechando aplicaciones que sólo las herramientas computacionales y virtuales les pueden dar (Tablet PC de Hewlett Packard, espacio virtual en el servidor de UNIMINUTO), generando un ambiente colaborativo en donde los estudiantes aportan ideas y se construye conocimiento como resultado de la interacción de los saberes, mediado por el docente, quien tiene la función de institucionalizar el saber en el aula a partir de un conocimiento aceptado por la comunidad.

3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo del proyecto se fundamenta en la metodología del marco lógico, donde los alcances del proyecto se trabajan en un universo modelar o subproyectos; donde cada uno plantea sus requerimientos y objetivos a alcanzar. En este esquema los proyectos a tratar se estructuran en matrices de planificación con una misma finalidad, como se observa en la tabla 1. Los módulos o subproyectos establecidos son: Gestión Básica de la Información, Pre cálculo y Programación Básica.

¹⁰ Para Guy Brousseau (1999) “La descripción sistemática de las situaciones didácticas es un medio más directo para discutir con los maestros acerca de lo que hacen o podrían hacer, y para considerar cómo éstos podrían tomar en cuenta los resultados de las investigaciones en otros campos. La teoría de las situaciones aparece entonces como un medio privilegiado, no solamente para comprender lo que hacen los profesores y los alumnos, sino también para producir problemas o ejercicios adaptados a los saberes y a los alumnos y para producir finalmente un medio de comunicación entre los investigadores y con los profesores.”

	DESCRIPCIÓN NARRATIVA	INDICADORES OBJETIVAMENTE VERIFICABLES	FUENTES DE VERIFICACIÓN	
PLAN	FINALIDAD : Implementar un ambiente educativo de apoyo a la presencialidad utilizando la herramienta computacional Tablet PC de Hewlett Packard (tecnologías inalámbricas) para contribuir en el proceso de enseñanza – aprendizaje en los cursos de Pre Cálculo, programación básica y Gestión Básica de la Información.			
PROYECTO	OBJETIVO GENERAL: Aportar a las metodologías de aprendizaje a partir de las Tablet PC de Hewlett Packard, procesos de desarrollo integral, potenciando capacidades cognitivas en los estudiantes del primer semestre de la facultad de ingeniería en UNIMINUTO.			
PROYECTOS	1. GESTIÓN BÁSICA DE LA INFORMACIÓN	Se han implementado actividades formativas y de instrucción en Gestión Básica de la Información con el uso de las Tablet PC de Hewlett Packard para optimizar el uso y aprendizaje de las tecnologías inalámbricas y de los recursos virtuales en la Institución.	A finales de Agosto de 2009, se han diseñado, implementado y evaluado actividades formativas apoyadas en los recursos virtuales y el uso de las Tablet PC de Hewlett Packard en tres cursos de Gestión Básica de la Información de la Facultad de Ingeniería de UNIMINUTO y por lo menos en dos sedes regionales.	Documento descriptivo del proyecto en donde se registren los planes de mejoramiento en la adquisición de un aprendizaje significativo, mediante las tecnologías inalámbricas (Tablet PC de Hewlett Packard).
	2. PRE CÁLCULO	Se ha diseñado e implementado una propuesta didáctica apoyada en el uso de la herramienta computacional Tablet PC de Hewlett Packard que permita un acercamiento a la función lineal y cuadrática para estudiantes de Pre Cálculo de la Facultad de Ingeniería.	A finales de agosto de 2009, se han diseñado, implementado y evaluado al menos cuatro experiencias de aula para el curso de Pre Cálculo tanto en la sede principal como en dos sedes regionales.	Documento referente al diseño de las experiencias de aula. Registro audiovisual acerca de la implementación de las experiencias de aula.
	3.PROGRAMACIÓN BÁSICA	Se ha diseñado e implementado una propuesta didáctica apoyada en el uso de la herramienta computacional Tablet PC de Hewlett Packard que permita un acercamiento al desarrollo de la lógica y el aprendizaje de la programación básica del programa de Tecnología en Informática.	A finales de agosto de 2009, se han diseñado, implementado y evaluado al menos cuatro experiencias de aula para el curso de Programación Básica tanto en la sede principal como en dos sedes regionales.	Documento referente al diseño de las experiencias de aula. Registro audiovisual acerca de la implementación de las experiencias de aula.

Tabla No. 1 Matriz de planificación

Fuente: Los Autores

Para llevar a cabo la introducción de ambientes móviles de trabajo colaborativo, con el objetivo de aportar procesos de desarrollo integral a las metodologías de aprendizaje, enmarcados en el proyecto de investigación TEACH-ME (Technology, Engineering And Calculus Hewlett-Packard Mobile Environment), se planteó la siguiente metodología de trabajo:

3.1 REDISEÑO DE LOS CURSOS

En primera instancia se trabajó en la construcción de la propuesta didáctica para el rediseño de los cursos utilizando las TIC's, específicamente las herramientas computacionales Tablet PC, como apoyo a los procesos presenciales de enseñanza aprendizaje de las áreas participantes del proyecto, para tal fin se tuvo en cuenta los siguientes cuatro aspectos:

3.1.1. FASES DEL DISEÑO: Dentro del Proyecto Teach Me, el diseño de la propuesta didáctica se realizó en un tiempo aproximado de dos años, teniendo como eje principal la construcción de al menos cuatro experiencias de aula. Durante este tiempo se desarrollarán las siguientes fases:

Fase de Exploración: durante esta primera fase se hacen las indagaciones y las búsquedas pertinentes en relación a constructos teóricos, teorías del aprendizaje, didáctica de las matemáticas y diseño de software educativo, que darán el soporte teórico al desarrollo del proyecto.

Fase de Reconocimiento de software: paralelamente a la fase anterior, se hace una búsqueda exhaustiva de software libre, aprendiendo a utilizarlo, e identificando las ventajas y desventajas que ofrece para el diseño del ambiente de aprendizaje.

Fase de Diseño: en esta fase, se centra el trabajo en el diseño en papel de las actividades, indagando todos los elementos didácticos del objeto estudiado, con el fin de tener un panorama apoyado por investigaciones que tengan en cuenta aspectos como representación de conceptos, sesgos, errores y dificultades de los estudiantes, preconceptos y competencias, entre otros.

Fase de Implementación: durante esta fase se llevó a la plataforma Moodle y los demás programas a utilizar, lo elaborado en papel, teniendo en cuenta aspectos propios del diseño: colores, manejo de espacios, efectividad de las simulaciones y demás elementos de multimedia, ingreso de los usuarios, manejo de programas adicionales.

Fase de Aplicación Piloto: en esta fase, después de implementar el entorno virtual de apoyo a la presencialidad, se realizó la aplicación con un grupo de estudiantes pertenecientes al periodo ínter semestral. Se buscó identificar las posibles dificultades de los estudiantes al hacer uso del software en cuanto a diseño y en cuanto a elementos propios de la redacción, de las actividades propuestas, ejercicios de aplicación, etc.

Fase de Complementación: después de hacer una primera retroalimentación de las experiencias ya diseñadas, se continuó con el diseño del resto de la propuesta

didáctica para el rediseño de los cursos.

Fase de Aplicación Sede Principal UNIMINUTO: en esta fase se aplicó la primera versión de los cursos rediseñados, haciendo la toma de registros pertinentes, teniendo siempre en claro que se trata de una investigación cualitativa.

Fase de Evaluación: durante esta fase se hizo la evaluación del curso rediseñado, con el fin de hacer los ajustes pertinentes e identificar los elementos que permitirán que esta propuesta sea replicable en las otras dos regionales de UNIMINUTO.

Fase de Reproducción: en esta fase se está aplicando la propuesta didáctica construida y revisada, en dos regionales, Villavicencio (Meta) y Girardot (Cundinamarca), haciendo el respectivo seguimiento a los resultados de esta incorporación.

Fase de Análisis Total: de acuerdo a los resultados de los tres espacios de aplicación, se dará cuenta de las ventajas y desventajas del uso de la propuesta de rediseño de los respectivos cursos, teniendo siempre presente su papel innovador en el proceso de enseñanza aprendizaje y su viabilidad para ser replicada en otros espacios académicos.

3.1.2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ACTIVIDADES:

El proyecto busca innovar en los procesos de enseñanza aprendizaje a través del uso de las Tablet PC. Para tal fin aprovechando los espacios de la plataforma virtual de UNIMINUTO, el proyecto se soporta en el uso de Moodle, herramienta para producir cursos basados en Internet y páginas web, haciendo uso exclusivo de software libre (Open Source), para lo cual se trabajó en el diseño de un entorno virtual (o también llamado entorno informático), Por ejemplo, en el desarrollo del curso de Pre cálculo, el tema central de trabajo es la función lineal y la función cuadrática, ya que se considera que son los temas en los cuales los estudiantes deben tener grandes fortalezas al terminar dicho curso. Estas temáticas se enfocaron a través del uso de las representaciones y teniendo en cuenta además la modelización como estrategia para la resolución de problemas.

Para permitir su desarrollo dentro del entorno virtual, se hace preponderante que haya total posibilidad de comunicación entre estudiantes, entre docente y estudiantes. Por esta razón, el uso de elementos como blogs y foros hace parte indispensable del diseño ya que a partir del compartir, exponer y discutir críticamente los resultados del análisis grupal o individual, el docente puede hacer un proceso de construcción del conocimiento junto con sus estudiantes. Se busca que sea un medio de comunicación efectivo, tanto en el aula de clase como fuera de ella.

Para el diseño del entorno virtual, el grupo de trabajo ha contado con el apoyo de monitores, los cuales hacen su trabajo en la parte de diagramación, diseño de la página en Moodle y otros aportes, desde su visión de estudiantes y próximos profesionales para el logro de los objetivos.

3.1.2.1 Experiencias de aula: Para el desarrollo de la propuesta didáctica se planteó como eje principal las llamadas *experiencias de aula*, término utilizado para nombrar la organización dada a todo el desarrollo de una clase, en donde cada paso, cada pregunta, cada momento ha sido planeado, pensado en los siguientes fines:

Planear y utilizar adecuadamente los tiempos de la clase.

Hacer el estudio pertinente del objeto matemático a enseñar y aprender.

Planear los momentos de actuación del estudiante y del docente.

Identificar los productos del estudiante.

Establecer las conclusiones (conocimiento) matemáticas.

Fortalecer el uso de las cualidades de la máquina.

Específicamente, para el diseño de las experiencias de aula, se hará uso de algunos elementos teóricos de la Teoría de las Situaciones de Brousseau, teoría expuesta por su autor con el fin de “*modelizar*”¹¹ las relaciones que se dan al interior de un sistema de enseñanza.

Se trata en forma general, de hacer una exploración de los resultados de la integración del *blended learning*, el aprendizaje colaborativo y la teoría de las situaciones didácticas, buscando tomar de cada aspecto, los elementos más relevantes para los objetivos de este trabajo de investigación.

Para esta investigación, una experiencia de aula es considerada como un diseño del desarrollo de una clase en el aula, haciendo uso de diversos recursos, en este caso tecnológico, bajo los parámetros propios del aprendizaje colaborativo y en donde los estudiantes elaboran constructos a partir de sus propios conocimientos.

De acuerdo a las características del proyecto y a los tiempos establecidos para su etapa de diseño, se planearon dos tipos diferentes de experiencias de aula.

EXPERIENCIA TIPO A: El objetivo de este tipo de experiencia es buscar que el estudiante construya el conocimiento en forma cooperativa, teniendo en cuenta las situaciones de la teoría brousseauiana. A continuación se describe cada uno de los aspectos que caracterizan este tipo de experiencia.

Actividad inicial: nombre dado a la situación de acción, diseñada por el profesor para que sea solucionada por los estudiantes sin su ayuda. En este caso, el docente dará diversas fuentes de información que pueden servir al estudiante para llegar a generar una propuesta de solución. La actividad se publica en el aula virtual del proyecto. Los computadores serán llevados al aula de clase (o los estudiantes al aula donde están los computadores). En la primera sesión de la clase, los estudiantes deben leer la situación, interactuar con sus compañeros sobre el significado de los términos y en general, de la información que la actividad está dando como de la que está pidiendo concluir.

¹¹ Palabra utilizada por Brousseau, 1986.

Publicación: nombre dado a la situación de formulación. Por medio del foro, un blog y/o el chat, el estudiante da a conocer las alternativas que tuvo para solucionar la situación, las conclusiones y resultados a los que llegó. Debe hacer uso de un lenguaje adecuado, siguiendo las normas sociales que se den al interior del grupo. Esta actividad se realiza dentro de la siguiente sesión de clase, aprovechando que todos sus compañeros están conectados para que conozcan sus conclusiones. Tanto esta actividad como la de socialización, se harán en la misma segunda sesión.

Socialización: nombre dado a la situación de institucionalización. También por medio del foro, un blog y/o el chat, los estudiantes aprueban o refutan las ideas de otros grupos, sustentando cada una de sus participaciones y objeciones a las conclusiones dadas por los demás. Esta actividad y la de validación, se dará en la tercera sesión.

Validación: el docente, después de socializar con los estudiantes sus resultados, sus refutaciones, conclusiones y demás elaboraciones, extrae y genera la validación de la conclusión con los aportes de todo el grupo, sirviendo como mediador del conocimiento, aclarando posibles dudas y errores que se estén generando. Es importante que el docente revise las discusiones dadas en el foro, blog y el chat, pues de allí obtiene una información valiosa sobre lo que sus estudiantes han elaborado.

Actividad de profundización y evaluación: es una actividad que no hace parte de la teoría de las situaciones. Sin embargo, se considera importante para los fines del Departamento de Ciencias Básicas. Tiene por objeto permitir que el estudiante se enfrente a una situación que le exija hacer uso del conocimiento construido anteriormente, con el fin de que auto evalúe su progreso. Estará articulada en el aula virtual, con el fin de que el estudiante haga uso de las propiedades de la herramienta para resolverla. Además, servirá como evaluación por parte del docente, para reconocer los avances de sus estudiantes en torno a la temática ya tratada y desarrollada en el curso.

Actividad de contextualización: durante el desarrollo del curso rediseñado los estudiantes deben elaborar un proyecto relacionado con una rama específica de su carrera, buscando con esto la permanente contextualización del saber matemático, la acción praxiológica y el desarrollo de competencias laborales. Esta actividad se desarrollará en espacios fuera de la clase, con apoyo de su docente y lógicamente con la ayuda de las herramientas tecnológicas que necesite. Los informes de avance de este tipo de actividades harán parte del informe final del proyecto que debe ser sustentado.

EXPERIENCIA TIPO B: En estas experiencias, no se utilizan las situaciones expuestas por Brousseau, sin embargo, es importante aclarar las diversas etapas que la conforman. Es una actividad que no parte de una situación adidáctica, pero sí de una actividad propuesta para desarrollarla usando las Tablet PC y diversos recursos de la red. Las etapas de este tipo de experiencia son las siguientes:

Reseña histórica: a través de la presentación de una serie de documentos en el ambiente Moodle, se pretende que el estudiante se relacione con el aspecto histórico del saber matemático a tratar y de esta manera se valore la importancia y necesidad de estudio.

Actividad inicial: Actividad propuesta por el docente para iniciar el desarrollo de la temática y que no es una situación adidáctica. Por ejemplo, se puede plantear la elaboración de cuadros analíticos, mapas conceptuales, responder preguntas problematizadoras sobre un tema, entre otros. Para el desarrollo de esta actividad se brindarán vínculos para que los estudiantes hagan las exploraciones vía Internet que consideren necesarias.

Socialización: los grupos de estudiantes exponen las elaboraciones alrededor de la actividad inicial a sus demás compañeros, por medio del foro, blog y a su vez en el aula de clase, delante del profesor. Esto con el fin de que el docente escuche la exposición y reconozca las elaboraciones de los estudiantes. La primera sesión se propone llegar esta actividad.

Institucionalización: apoyado en las producciones de los estudiantes, el docente elabora el marco conceptual del objeto de conocimiento y aclara a los estudiantes aquellos aspectos que no siendo relevantes para ellos sí lo son a la hora de formalizar para la clase el nuevo conocimiento.

Actividad de aplicación: en esta actividad se propone a los estudiantes bajo la plataforma virtual de apoyo (Moodle) una serie de ejercicios dentro del contexto matemático básicamente. Durante esta actividad el trabajo es de índole cooperativo y el tratamiento dado al concepto matemático buscará direccionar al estudiante siempre al uso de las representaciones. La segunda sesión involucraría hasta este tipo de actividad.

Actividad de profundización: con una presentación similar a la actividad anterior se plantea a los estudiantes una serie de preguntas frente a un contexto propio de su formación y donde las competencias matemáticas logradas se deberán hacer presentes.

Evaluación: de tipo diagnóstico sumativa se llevará a cabo permanentemente a través de herramientas como el *hotpotatoes* o el mismo sistema Moodle. La tercera sesión cerrará con la evaluación principal del tema.

Actividad de contextualización: tal como se había mencionado en la Actividad Tipo A, durante el desarrollo del curso los estudiantes deben elaborar un proyecto relacionado con una rama específica de su carrera, en algunas de las temáticas que responderán a la actividad Tipo B también se tendrá este espacio de manera extra clase con su respectivo apoyo tutorial.

El tratamiento de cada una de las temáticas Tipo A se diseñó para ser desarrollada en tres sesiones, como muestra en la Tabla No. 2.

Sesión	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Actividades	Actividad Inicial	Publicación y Socialización	Validación, Profundización y evaluación

La contextualización se desarrolla extraclase

Tabla No. 2. Sesiones de trabajo con las etapas de la experiencia de aula tipo A.

En la Tabla 3 se presenta propuesta de sesiones para la Actividad Tipo B.

Sesión	1 ^a	2 ^a	3 ^a
Actividades	Reseña histórica, Actividad Inicial y socialización	Institucionalización y Actividad de Aplicación	Actividad de profundización y evaluación

La contextualización se desarrolla extraclase

Tabla No. 3. Sesiones de trabajo con las etapas de la experiencia de aula tipo B.

La cantidad de sesiones propuesta para experiencia puede cambiar a la hora de ser aplicadas en el aula; sin embargo, se debe tener en cuenta que los tiempos destinados para desarrollar las temáticas del curso son bastante justos y usualmente el límite de tiempo es una barrera infranqueable. Por ejemplo, se pueden dar las situaciones de socialización y validación en la segunda y tercera sesión, si el docente lo considera pertinente. Adicional a esto se establece una quinta actividad, denominada de profundización.

3.1.2.2 Elementos a Considerar: A cada experiencia diseñada, se le dio el siguiente tratamiento como esquema de presentación.

Descripción general: se narra brevemente el contenido de la experiencia y sus fases de acuerdo al tipo

Justificación: tratamiento del porqué dicho contenido.

Aspectos pedagógicos: breve revisión sobre el tratamiento que han de recibir los contenidos en relación a algunas investigaciones ya desarrolladas o en desarrollo.

Aspectos didácticos: breve reseña acerca de la forma en que algunos investigadores recomiendan se ha de abordar el estudio de los objetos en cuestión.

Aspectos generales relativos a los obstáculos y errores: se dará cuenta de manera general respecto a las dificultades, obstáculos y errores que reportan algunas investigaciones frente a la temática en consideración.

Sensibilización: necesaria para cualquier experiencia en la medida de llamar la atención del estudiante e incluye diferentes posibilidades introductorias para cada actividad.

Planificación: es la propuesta de acción que se llevará a cabo dentro de las tres sesiones consideradas en cada experiencia, incluirá materiales, métodos y tiempos

Papel del docente: para cada actividad se debe escribir el libreto del profesor donde sea clara su permanente acción en el proceso de enseñanza.

Papel del estudiante: es el eje principal de la propuesta didáctica en la medida a que su papel debe ser activo en todo momento, por ello proponer su libreto es fundamental.

Papel de la herramienta: se determina cual es la acción de los ambientes virtuales construidos y las herramientas comunicacionales a utilizar en apoyo a la presencialidad. Se tendrá como eje fundamental el papel innovador de las Tablet PC en los espacios en que se utiliza y su ventaja frente a un portátil o un PC.

3.2. PAPEL DEL DOCENTE

El docente tiene dos labores muy importantes. Por un lado, está la preparación y el conocimiento de las experiencias de aulas, del manejo de los diversos software utilizados en el diseño del ambiente, el conocimiento de los objetivos y logros que se pretenden; en segundo lugar, debe tener claro su papel de mediador del conocimiento, buscando caracterizar los conceptos desde un punto de vista cultural, a partir de las construcciones de sus estudiantes, en las diversas etapas que expone la teoría de las situaciones. Para Gómez García (2002), el docente:

Es dinamizador del proceso: hará preguntas cuando haya que reflexionar, cuestionará cuando haya que profundizar sobre algún tema, distribuirá los materiales y los espacios de tiempo.

Ofrecerá la secuencia necesaria que dé unidad y globalidad al proceso educativo.

Debe hacer el papel de observador para asegurarse de que los procesos se llevan adelante, debe estar preparado y atento a subsanar posibles bloqueos y tener una visión crítica que le permita evaluar tanto los resultados como los procedimientos para llegar a ellos.

3.3 PAPEL DEL ESTUDIANTE

El estudiante es la razón de ser de la labor de los investigadores. Se busca que tengan la posibilidad de acceder a procesos educativos innovados constantemente por docentes capacitados y comprometidos con la formación de profesionales hábiles en las competencias que su campo profesional les exige. Por esta razón, es importante que los estudiantes estén comprometidos con su formación. En el momento de hacer uso de entornos computacionales y siguiendo los aportes de Gómez García (2002), el papel del estudiante tiene varios aspectos a tener en cuenta:

Analizar las situaciones para tratar de resolver con sus preconcepciones. Cuando se le planteen actividades, debe poder usar la web para conseguir información relevante y si es necesario, compartir recursos con sus compañeros. Es importante que busque una conexión entre los conocimientos de que dispone y las propuestas que se le plantean.

Asumir su propio proceso de aprendizaje, siguiendo (críticamente) los pasos que se le ofrecen para encontrar una estrategia adecuada o mejorar la estrategia de que dispone inicialmente.

Utilizar diversas representaciones para mostrar tanto los procesos como las

soluciones de la situación que se le entregó.

Implicarse en el proceso colaborativo y trabajar con la tecnología junto con sus compañeros.

Reflexionar sobre sus productos, así como sobre los de sus compañeros, desarrollando una capacidad crítica para interpretar lo mejor posible las elaboraciones de sus pares y poder devolver al grupo sus argumentos y estrategias, de forma que su aporte sea favorable para el aprendizaje del grupo.

Por tanto, la formación del estudiante es integral. Por un lado, está el desarrollo de competencias, y por otro, se da la posibilidad de involucrar la formación en valores éticos, de compartir, de apoyo mutuo para llegar a un fin.

4. REGISTROS Y RESULTADOS

Para dar cuenta de los resultados parciales y generales de las experiencias durante todo su proceso de construcción, prueba piloto, ajuste, prueba en la Sede Principal (Bogotá) y aplicación en dos sedes regionales, se tuvo en cuenta:

Parámetros a evaluar: definidos para cada experiencia a partir de categorías generales de análisis.

Resultados de encuestas: las cuales se aplican al finalizar cada experiencia a los estudiantes y al maestro a cargo, indagando sobre los parámetros considerados.

Resultados de las hojas del profesor: donde se da cuenta de las anotaciones hechas por el docente de apoyo y el principal durante cada experiencia.

Resultados de evaluación de la actividad de los estudiantes: básicamente se evalúa de manera comparativa el trabajo individual, el trabajo cooperativo y el trabajo cooperativo con apoyo de las TIC's; los desempeños frente a la resolución de ejercicios, actividades de aplicación y profundización; y desarrollo general de cada experiencia. Incluye de manera importante el análisis de las producciones de los estudiantes tanto en papel como en magnético.

Resultados apoyos virtuales: dando cuenta de las ventajas y desventajas del ambiente virtual de apoyo construido, las simulaciones, las herramientas de comunicación consideradas y los espacios de evaluación involucrados. El papel de Moodle en las experiencias

Resultados frente al uso de las Tablet PC: revisión de las ventajas y desventajas del uso de las Tablet PC en cada una de las experiencias

Resultados de las herramientas de registro: donde se da cuenta de los aspectos relevantes ocurridos en las experiencias y captados a través de grabaciones en audio y video.

Resultados frente a las actividades de contextualización: se da cuenta de la pertinencia de este tipo de actividad frente al campo específico de tecnología o

ingeniería y su relevancia frente al desarrollo de competencias laborales.

4.1. SELECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Para trabajar la fase de implementación siguiendo las metodologías aplicadas por el proyecto, se tomó como referente:

Dos cursos de pre cálculo (NRC 1694 y NRC 2558) de ciencias básica con una población estudiantil de 23 y 14 jóvenes respectivamente.

Dos cursos de programación básica (NRC 3843 y NRC 4329), del programa de tecnología en informática con una población estudiantil de 16 y 20 jóvenes respectivamente.

Tres cursos de gestión básica de la información (NRC 3718, NRC 5031 y NRC 1746), con una población estudiantil de 18, 15 y 20 jóvenes respectivamente.

Un curso de estructura de datos (NRC 1822), del programa de tecnología en informática con una población estudiantil de 19 jóvenes.

Para la fase de implementación se trabajó aleatoriamente con varios cursos, los cuales seguían las metodologías tradicionales y cuyo desempeño académico sería comparado con el de los cursos trabajados con las metodologías implementadas en el proyecto. Estos cursos fueron:

Dos cursos de pre cálculo (NRC 1697 y NRC 1700), de ciencias básica con una población estudiantil de 31 y 20 jóvenes respectivamente.

Dos cursos de programación básica (NRC 1814 y NRC 5673), del programa de tecnología en informática con una población estudiantil de 12 y 17 jóvenes respectivamente.

Dos cursos de gestión básica de la información (NRC 1008 y NRC 3306), del programa de tecnología en electrónica con una población estudiantil de 17 y 19 jóvenes respectivamente.

Un curso de estructura de datos (NRC 2354), del programa de tecnología en informática con una población estudiantil de 27 jóvenes.

5. IMPACTOS, ESTADÍSTICAS Y RESULTADOS OBTENIDOS

Con la realización de este proyecto se evidenciaron cambios y comportamientos positivos en los docentes y estudiantes, principalmente en su aprendizaje y en los procesos de enseñanza (Pérez et al., 2009). A continuación se desatacan los principales aspectos identificados en el proceso de investigación.

5.1. Impacto en el Aprendizaje del Estudiante

El principal impacto originado por la introducción de los Tablet PC de Hewlett Packard en los espacios académicos, se refleja en las bondades que ofrece la tecnología. En los tres cursos implementados, que corresponden a Gestión Básica de Información, Pre cálculo y Programación Básica, las conclusiones tomadas de los procesos de observación son similares y se enfocan en:

El uso de esta tecnología permite mayor atención y concentración por parte del estudiante, eliminando la toma de apuntes en cuadernos, para hacerlo en forma digital, facilitando la presentación o sustentación de trabajos, mejorando la participación en clase y motivando al estudiante a tener una mejor y mayor disposición hacia el aprendizaje.

La posibilidad de desarrollar los diferentes talleres gráficos y presentaciones en cada uno de los temas tratados, contando con la facilidad de compartirlo “en línea” con cada uno de los compañeros de la clase, motivando y fomentando al desarrollo del trabajo colaborativo y cooperativo en el estudiante.

La movilidad ofrecida por los Tablet PC de Hewlett Packard, ha permitido que el estudiante asuma un papel mucho más activo dentro y fuera del aula, dado que posibilita el desplazamiento facilitando la constante interacción con los demás integrantes del grupo, permitiendo transformar el aula de clase en un espacio real de aprendizaje y construcción social del conocimiento. Fuera del aula, resulta interesante que los estudiantes puedan explorar en contextos reales, usando la tecnología para modelar su entorno y discutir en el sitio donde él desee, pruebas de campo, la cafetería, la biblioteca y todo el campus de UNIMINUTO.

5.2. Impacto en el Encuentro Pedagógico

El desarrollo de un curso teórico-práctico tradicional en UNIMINUTO se apoya en los laboratorios de informática, previamente acondicionados con el software y los PC de escritorios. Al momento de abandonar este formalismo tradicional de los cursos y aplicar las nuevas herramientas tecnológicas que nos facilitan los Tablet PC de Hewlett Packard, de entrada se registran una serie de reacciones de asombro en los estudiantes, cuando en su primer contacto con esta tecnología, observan y analizan su movilidad en el salón de clase y aun más cuando experimentan fuera del aula.

Dentro de las respuestas más comunes se resalta de que “resulta más cómodo y agradable trabajar fuera del salón de clase” (Rodríguez et al., 2009). Durante el desarrollo de las diferentes experiencias académicas realizadas, se ha podido observar las grandes bondades de escritura, de representación de los objetos, ya sean estos matemáticos, algorítmicos o de cualquier otros tipo; y la facilidad de interacción entre el docente y el estudiante que ofrece esta tecnología. (Salamanca et al., 2008; Pérez et al., 2009).

En general, el apoyo de la tecnología inalámbrica, la eliminación del trabajo intramural, el desarrollo de espacios colaborativos de aprendizaje, la interacción y la dinámica de comunicación activa entre docente-estudiantes y estudiante-estudiante, han permitido que el encuentro pedagógico sea más agradable para el estudiante,

permitiendo que la temática desarrollada se torne más atractiva para el estudiante, apoyando de esta forma los procesos de asimilación y comprensión. (Pérez et al., 2008).

5.3. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA ETAPA DE IMPLEMENTACIÓN

Después de realizado el proceso de implementación, y teniendo en cuenta la siguiente distribución:

Área Pre Cálculo: Grupos control (NRC 1697, NRC 1700)

PROFESOR : Frey Rodríguez								
CURSO : Pre cálculo: No Teach-Me								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	1697	31	16	51,60%	13	42,0%	2	6%

PROFESOR : Adriana Matallana								
CURSO: Pre cálculo: No Teach-Me								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	1700	20	11	55,0%	9	45,0%	0	0%

Área Pre Cálculo: Grupos objetivos (NRC 2558, NRC 1694)

PROFESOR: Frey Rodríguez Pérez.								
CURSO : Pre cálculo								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	1694	23	12	52,17%	8	34,7%	3	13%
PROFESOR: Adriana Matallana.								

CURSO : Pre cálculo								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	2558	14	10	71,4%	4	28,5%	0	0%

Se obtienen las siguientes conclusiones al respecto del proceso:

La tasa de reprobados disminuye en un 11,7% por curso con la aplicación del proyecto, es decir, la cantidad de estudiantes que perdieron el curso disminuyó con referencia al grupo control.

De esta tasa de reprobados también se puede observar que la nota promedio con la que se pierde el curso ha aumentado, pasando en algunos escenarios de 1,5 a 2,5.

De igual forma se observa un comportamiento creciente en el promedio de estudiantes que participaron en el proyecto, que se ubican en la nota media de curso (3,0 a 4,0), lo que permite concluir que la aplicación del proyecto refuerza las competencias en los estudiantes que coadyuvan en su desempeño académico.

Área Fundamentos de Programación Básica: Grupos control (NRC 1814, NRC 5673)

PROFESOR : José Ovidio Salamanca López								
CURSO : Programación Básica : No Teach-Me								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
INFORMÁTICA	1814	12	4	33,3%	8	66,7%	0	0,0%

PROFESOR : Carlos Armando López Solano								
CURSO : Programación Básica : No Teach-Me								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
INFORMÁTICA	5673	17	8	47,0%	9	53,0%	0	0%

Área Fundamentos de Programación Básica: Grupos objetivos (NRC 3843, NRC 4329)

PROFESOR: José Ovidio Salamanca López.								
CURSO : Programación Básica								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
INFORMÁTICA	3843	16	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
			10	62,5%	5	31,2%	1	6,2%
PROFESOR: Carlos Armando López.								
CURSO : Programación Básica								
PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
INFORMÁTICA	4329	20	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
			9	45%	8	40%	3	5%

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La tasa de reprobados disminuye en un 24,25% en promedio por curso con la aplicación del proyecto, es decir, la cantidad de estudiantes que perdieron el curso disminuyó con referencia al grupo control.

De esta tasa de reprobados también se puede observar que la nota promedio con la que se pierde el curso se mantiene con relación a los cursos control.

De igual forma se observa un comportamiento similar con relación al grupo control, en el promedio de estudiantes que participaron en el proyecto, que se ubican en la nota media de curso (3,0 a 4,0).

Área Gestión Básica de la Información: Grupos control (NRC 3306, NRC 1008)

PROFESOR : Ana Tulia Torres Manrique

CURSO : Gestión Básica de la Información G.B.I. : No Teach-Me

PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
GRÁFICA	1008	17	13	76,5%	4	23,50%	0	0%

PROFESOR : Ana Tulia Torres Manrique

CURSO : Gestión Básica de la Información G.B.I. : No Teach-Me

PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
ELECTRÓNICA	3306	19	17	89,50%	2	10,50%	0	0%

Área Gestión Básica de la Información: Grupos objetivos (NRC 1746, NRC 5031 Y NRC 3718)

PROFESOR : Ana Tulia Torres

CURSO : Gestión Básica de la Información G.B.I.

PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	3718	18	17	94,4%	1	5,56%	0	0%

PROFESOR : Ana Tulia Torres

CURSO : Gestión Básica de la Información G.B.I.

PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON	NO APROBARON	CANCELARON
----------	-----	-----------	-----------	--------------	------------

BÁSICAS	5031	15	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
			10	66,6%	5	33,3%	0	0%

PROFESOR : Ana Tulia Torres

CURSO : Gestión Básica de la Información G.B.I.

PROGRAMA	NRC	NUM-ESTUD	APROBARON		NO APROBARON		CANCELARON	
			Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
BÁSICAS	1746	20	16	80,00%	3	19,00%	1	1,00%

Se obtuvieron las siguientes conclusiones:

La tasa de reprobados disminuye en un 1.04% por curso con la aplicación del proyecto, es decir, la cantidad de estudiantes que perdieron el curso disminuyó con referencia al grupo control.

De esta tasa de reprobados también se puede observar que la nota promedio con la que se pierde el curso ha aumentado, pasando en algunos escenarios de 2,0 a 2,8.

De igual forma se observa un comportamiento creciente en el promedio de estudiantes que participaron en el proyecto, que se ubican en la nota media de curso (3,0 a 4,0), lo que permite concluir que la aplicación del proyecto refuerza las competencias en los estudiantes que coadyuvan en su desempeño académico.

CONCLUSIONES

De esta forma se evidencia que el proyecto Teach-Me genera elementos didácticos y pedagógicos que favorecen el desempeño de los estudiantes, afirmación que se puede evidenciar observando el aumento de estudiantes que aprueban en cada uno de los cursos trabajados con el proyecto, y por lo tanto, una disminución en el mismo porcentaje de reprobados.

Observando el comportamiento y a los resultados obtenidos en cada uno de los cursos pilotos trabajados con las metodologías implementadas por Teach-Me, unido a los procesos de comparación y recolección de experiencias cualitativas (tanto de estudiantes como de profesores) de soporte para el proyecto, se concluye que las herramientas didácticas y las experiencias pedagógicas construidas para los encuentros académicos, junto a la implementación de los ambientes móviles, contribuyeron al mejoramiento de la actividad académica, y por ende, se identifica un impacto positivo

en el desempeño que logran los estudiantes participantes de los cursos pilotos, en comparación con los cursos de prueba que no implementaron el proyecto.

Como conclusión específica al observar los procesos desarrollados por cada uno de los cursos de las respectivas aéreas de Ciencias Básicas, Gestión Básica de la Información y Pre Cálculo, se pudo observar en el comportamiento de las tasas de reprobados y de y aprobados de los mismos, que los cursos de Pre cálculo presentan un porcentaje de mejora más alto con respecto a los demás cursos, lo que permite inferir que la herramienta computacional Tablet PC de Hewlett Packard, obtiene un mayor impacto académico y un mejor apoyo en el encuentro pedagógico, en cursos cuya orientación se enfoque hacia las Ciencias Básicas, tales como Matemáticas, Física y Química, entre otras.

BIBLIOGRAFÍA

Adell, Jordi. Tendencias en educación en la sociedad de las tecnologías de la información. Revista Electrónica de Tecnología. No. 7. Noviembre de 1997. ISSN: 1135-9250. Recuperado en abril de 2008 de <http://www.pangea.org/peremarques/si.htm>

Adell, Jordi. (2002). *El futuro de la Educación y las Nuevas Tecnologías*. Paper presentado en las Jornadas sobre Formación Empresarial, Economía i FOL: Nuevas Tecnologías y Educación, Castelló.

Ángel J. Miguel. Didáctica de la Aritmética. Universidad Nacional Abierta. Área de Educación-Mención Matemática. Caracas, 2005. Recuperado en abril de 2008 de <http://www.unazulia.com/archivos/542/lecturas.pdf#page=112>

Azcárate Giménez, Carmen, Deulofeu Piquet, Jordi. (2000-2001). *Funciones y Gráficas*. Editorial Síntesis, Barcelona. ISBN 8477380821.

Barberá, Elena. Badia, Antoni, Mominó, Josep. I.C.E. Universidad de Barcelona. Editorial Horsori. I.S.B.N. 84-85840-88-7. Primera Edición Abril de 2001. Recuperado en abril de 2008 de http://books.google.com.co/books?id=Np1Gceq_zhgC&pg=PP1&dq=La+inc%C3%B3gnita+de+la+Educaci%C3%B3n+a+distancia#v=onepage&q=&f=false

Bereiter, C. (1997). Situated cognition and how to overcome it. In D. Kirshner & J. A. Whitson (Eds.), *Situated cognition: Social, semiotic, and psychological perspectives* (pp. 281-300). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Bohórquez, Pastor Martín (2006). *Diseño de Ambientes de Aprendizaje. Una Propuesta de la Praxeología*. Bogotá.

Brocket R., Hiemtra R. *El aprendizaje auto dirigido en la educación de adultos*. Barcelona: Paidós. 1993. P. 24

Brousseau, Guy. (1986) *Fundamentos y Métodos de la Didáctica de las matemáticas*. Traducción hecha por Centeno, Melendo y Murillo, *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Volumen 7 Número 2.

Burbano Lida. Teorías del aprendizaje. El Conductismo. Ivan Petrovich Pavlov. John Broadus Watson. Burrhus Frederic Skinner. Albert Bandura. Edward L. Thorndike. (1874-1949) Recuperado en abril de 2008 de www.monografias.com

Cabrera Murcia, Elsa Piedad. (2005). Aprendizaje colaborativo soportado por computador (cscl): su estado actual. Doctorando en Psicología, Pontificia Universidad Católica, Chile. Revista Iberoamericana de Educación. ISSN: 1681-5653.

Cañellas Cabrera, Aries M. (2006). Impacto de las TIC en la Educación: Un Acercamiento Desde el Punto de Vista de las Funciones de la Educación.

Cataldi, Zulma. (2000). Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo Tesis de Magíster en Informática. (Versión resumida). Facultad de Informática, UNLP. Argentina. ISBN 960-34-0204-2.

Curbelo, Aury. (2006). Coordinadora Asociada Instituto para el Desarrollo de la Enseñanza y el Aprendizaje en Línea. Uso de las Tablet PC en la Educación: Una Herramienta de Cambio. Recuperado en abril de 2008 de <http://ined.sagrado.edu/webedu/WebEdu05/Aury%20Curbelo.swf>

D'Amore, Bruno. (2006). Conclusiones y perspectivas de investigación futura. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Número especial. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Distrito Federal. México. Pág. 301-306. ISSN 1665-2436 (Versión impresa). Recuperado en abril de 2008 de <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/335/33509914.pdf>

De La Rosa Nolasco, Adrián. (2005). El Telón de Fondo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC) en la Educación: Hacia un empleo adecuado en la educación básica. SEIEM- de Postgrado e Investigación. Argentina.

Gabriel, J. Francisco, Bertogna, Leandro M, Del Castillo Rodolfo. Editor gráfico multiplataforma para modelar Redes de Recursos Departamento de Informática y Estadística, Universidad Nacional del Comahue - Buenos Aires, Argentina. JEITICS 2005 - Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina. Recuperado en abril de 2008 de cs.uns.edu.ar/jeitics2005/Trabajos/pdf/04.pdf

García, Hernán. Domínguez, Olivia. (2007). Trabajo de Psicología Ausubel, Piaget y Vygotsky. Universidad Autónoma del Estado de México, México. Recuperado en abril de 2008 de www.monografias.com

Godino, Juan. (2005). Criterios de diseño y evaluación de situaciones didácticas basadas en el uso de medios informáticos para el estudio de las matemáticas. Proyecto de Investigación "Edumat- Maestros", Universidad de Granada. Comunicación presentada en el IX Simposio de la SEIEM, Córdoba, España.

Gómez García, Melchor. (2002). Estudio teórico, desarrollo, implementación y evaluación de un entorno de enseñanza colaborativa con soporte informático (cscl) para matemáticas. Memoria presentada para optar al grado de doctor. Universidad Complutense de Madrid. Facultad de Educación, Departamento de Didáctica Organización Escolar. Madrid, España. ISBN: 84-669-2339-X

Granados, Jorge Enrique. (2005). Las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid. Bogotá. Recuperado en abril de

2008 de <http://www.gestiopolis1.com/recursos2/documentos/archivodocs/ager/TICG7AL.pdf>

Gross, Begoña. (2004). Conferencia dictada en el I congreso Internacional de Educación Mediadas por Tecnologías.

Hewlett Packard. (2007). Conformando Excelencia Académica: Alumnos de una Universidad Colombiana se Preparan para la Economía Global con la Tecnología Móvil de Hewlett Packard. Página Empresarial.

IBM. Solución IBM de Infraestructura Inalámbrica para Educación Superior. En Soluciones de Industria – Educación. Recuperado en marzo de 2008 de <http://www.IBM.com>.

James G. Greeno. Shelley V. Goldman. (1998). Thinking Practices In Mathematics And Science Learning. Lawrence Erlbaum Associates Inc., Publishers Mahwah, New Jersey. Recuperado en abril de 2008 de <http://books.google.com.co/books?id=e63nyFqiRwcC&pg=RA1-PA341&dq=Creating+zones+of+proximal+development+electronically#v=onepage&q=Creating%20zones%20of%20proximal%20development%20electronically&f=false>

Joan Majó, Pere Marqués. (2002). Artículo La revolución educativa en la era Internet. Revista Escuela Española. CissPraxis. España. ISSN 3529. Recuperado en abril de 2008 de <http://www.pangea.org/peremarques/libros/revoledu.htm>

Juliao, Carlos. (2002). La Praxeología: una teoría de la práctica. Serie Investigación Social. Corporación Universitaria Minuto de Dios.

Juliao, Carlos. (2007). Educación Social El Minuto de Dios: Una Experiencia y un Modelo. Bogotá: UNIMINUTO.

Koschmann, T. (1994). Toward a theory of computer support for collaborative learning. Journal of the learning sciences, 3, 219 – 225. En Lipponen, L. (2003). Exploring foundations for computer supported collaborative learning. Recuperado en mayo de 2008 de <http://www.newmedia.colorado.edu/cscl/31.html>

Lew, H. Kim y colaboradores (2000). Interconectividad: Manual para la resolución de problemas. Cisco System, Prentice Hall. ISBN 970-17-0351-0.

Lima, Silvia Graciela. POSTURAS, CONVERGENCIAS Y DELIMITACIONES SOBRE EL BLENDED LEARNING. Universidad Nacional de San Luis. VIII Congreso de Educación a Distancia CREAD MERCOSUR/SUL 2004, 7 al 10 de septiembre 2004, Córdoba, Argentina.

Lipponen, L. (2003). Exploring foundations for computer supported collaborative learning. Londres, Routledge. Recuperado en abril de 2008 de <http://www.newmedia.colorado.edu/cscl/31.html>

Martinez Acuña, Manuel. Aprendizaje Móvil. Ciencia y Tecnología. Revista de Divulgación Científica y Tecnológica de la Universidad Veracruzana. Volumen XX No. 2. Mayo- Agosto de 2007. España. ISSN: 1997- 1176

Men. Las tecnologías, aliadas estratégicas de la educación superior. Ministerio de Educación Nacional. Bogotá, Julio 26 de 2006. Boletín de prensa. Recuperado en mayo

de 2008 de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/fo-article-103872.pdf> .

Meza, Luis G. Meza. (2007) Zona de desarrollo próximo. Vygotsky. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica. Recuperado en abril de 2008 de http://www.infoamerica.org/documentos_word/vygotsky.doc

Mühlenbrock, M., Hoppe, U. (1999). Computer supported interaction analysis of group problem solving. In C. Hoadley & J. Roschelle, Hrsg. Proceedings of the Conference on Computer Supported Collaborative Learning (CSCL-99), p. 398-405. Mahwah, NJ: Erlbaum. Recuperado en abril de 2008 de <http://www.muehlenbrock.de/>

Oliveira y Sila, Pablo. Una Nueva Oportunidad para las Tablet PC. Junio 2007. Página Interactiva PC World – Tech World. Recuperado en marzo de 2008 de <http://www.idg.es/pcworldtech/mostrarArticulo.asp?id=184154&seccion=movilidad>.

Osorio, Luz Adriana, Aldana, María Fernanda, LEAL, Diego, CARVAJAL, Diógenes. (2005). Trabajo para Concurso en Informática Educativa para Instituciones Educativas: Incorporación de las TIC en educación Superior: Experiencia Institucional, Universidad de los Andes. Bogotá. Recuperado en agosto de 2008 de

http://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-108656_archivo.pdf

Palloff, R., & Pratt, K. (1999). Building learning communities in cyberspace. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Palloff, R., & Pratt, K. (2001). Lessons from the cyberspace classroom. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Palloff, R., & Pratt, K. (2003). The virtual student: A profile and guide to working with online learners. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

Pérez, Luis, Rodríguez, Frey, Matallana, Adriana, Salamanca, Ovidio, Torres, Ana, MORENO, Alejandro. LOPEZ, Armando. Informe Final Proyecto Teach-Me. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Agosto de 2009. Recuperado en Agosto de 2009 de http://www.arcacsl.com/aulasteachme/principal/index.php?option=com_content&view=category&id=38&Itemid=57

Pérez, Luis, Matallana, Adriana, Rodríguez Frey. Proyecto Teach-Me La Experiencia Construida en UNIMINUTO. Revista Inventum. Facultad de Ingeniería. No. 6. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá - Colombia, Junio de 2009. ISSN: 1909-2520.

Rodríguez, Frey, Matallana, Adriana, Salamanca, Ovidio, TORRES, Ana, MORENO, Alejandro. Video Proyecto Teach-Me. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Febrero de 2009. Recuperado en Agosto de 2009 de http://www.arcacsl.com/aulasteachme/principal/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=42&Itemid=62

RODRIGUEZ, Frey, MATALLANA, Adriana. Diseño de la Propuesta Didáctica Proyecto Teach-Me. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Octubre 31 de 2008. Recuperado en Agosto de 2009 de http://www.arcacsl.com/aulasteachme/principal/index.php?option=com_content&view=

[category&id=38&Itemid=57](#)

Roschelle, J. (2007). *Can Technology-Based Representations Deepen Math Learning and Close the Gap? Research Findings from a Large Scientific Study*. Featured speaker session presented at the annual meeting of the National Council of Teachers of Mathematics, Atlanta, GA. Recuperado en abril de 2008 de http://ctl.sri.com/publications/downloads/Roschelle_NCTM07.pdf

Salamanca, Ovidio, Rodriguez, Frey, Matallana, Adriana, TORRES, Ana. Aulas Virtuales Proyecto Teach-Me. Corporación Universitaria Minuto de Dios, Bogotá, Agosto de 2008. Recuperado en Agosto de 2008 de <http://www.arcacsl.com/aulasteachme/moodle/login/index.php>

Salinas, Jesús. Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza Universitaria. Revista Universidad y Sociedad del Conocimiento. Vol. 1 No. 1, Noviembre de 2004. ISSN 1698-580X.

Scardamalia, M., Bereiter, C. (1996). Involucrar a los estudiantes en una sociedad del conocimiento. *Educational Leadership*, 54(3), 6-10.

Scardamalia, M., Bereiter, C., Lamon, M. (1994). The CSILE project: Trying to bring the classroom into world 3. In Kate McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp.201-228). Cambridge, MA: Bradford Books/MIT Press.

Sigáles, Carles. Formación universitaria y TIC: Nuevos usos y nuevos roles. Revista de universidad y sociedad del conocimiento – Volumen 1 Número 1. Septiembre de 2004. Recuperado en abril de 2008 de www.uoc.edu/rusc.

Teasley (1995, p. 70), Roschelle, J. Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In O'Malley, C.E., (ed.), *Computer Supported Collaborative Learning*. pages 69--97. Springer-Verlag, Heidelberg.

Uniminuto. Página Institucional. Misión y Visión 2003. Recuperado en abril de 2008 de www.uniminuto.edu

Unesco. Estándares de competencias en TIC para docentes. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, Londres, Enero 8 de 2008. Recuperado en abril de 2008 de http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=41553&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html

Waldegg, Guillermina. El uso de las tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje de las Ciencias. Revista Electrónica de Investigación Educativa, Volumen 4 Número 1. Universidad de Baja California, México, 2002. ISSN: 1607-4041. Recuperado en Abril de 2008 de <http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-waldegg.html>.