

# **AMBIENTES VIRTUALES DE APRENDIZAJE Y ANALITICAS DEL APRENDIZAJE EN LA FORMACIÓN INICIAL DE MAESTROS EN LA ESCUELA NORMAL SUPERIOR DE PASTO – UN PRIMER AVANCE**

**Armando Muñoz Del Castillo<sup>1</sup>**

**Lydia Acosta Huertas<sup>2</sup>**

## **1. INTRODUCCIÓN**

Es indiscutible que uno de los factores que más influye en el desarrollo de los pueblos es la educación y que los maestros juegan un papel de suma importancia en su desarrollo, por lo tanto el mejoramiento sustancial de su calidad contribuirá a mejorar las condiciones de vida para los ciudadanos generando un mejor desempeño en la sociedad del conocimiento.

Lo anterior implica que la formación de maestros, debe ser tema de interés de los países comprometidos en lograr tales propósitos. En el caso colombiano, existen políticas orientadas a tal fin, es así como se ha responsabilizado a las instituciones de educación superior, a través de las facultades de educación y a las escuelas normales superiores del país la formación de sus maestros.

El presente documento pretende exponer los avances de una experiencia que en tal sentido ha venido desarrollando la Escuela Normal Superior de Pasto.

La experiencia en mención tiene su fundamento en la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) a la formación de los futuros maestros, específicamente la adopción de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA) como estrategia didáctica para apoyar el desarrollo de las diferentes unidades de formación contempladas en el plan de estudios del programa de formación complementaria, especialmente aquellas que tienen una incidencia directa en el desarrollo de las competencias en TIC, que exigen los organismos tanto nacionales como internacionales.

La exposición se divide en cuatro partes, la primera presenta una descripción de la situación problema, en torno al desarrollo de competencias digitales en la formación inicial de maestros; la segunda se realiza una aproximación desde el punto de vista teórico sobre la formación de docentes, el papel que ha desempeñado la Escuela Normal Superior de Pasto, la importancia de las TIC en el proceso de formación de docentes; fundamenta teóricamente el concepto de AVA y hace una presentación de las técnicas de analíticas del aprendizaje para la recolección de datos; la tercera resume los avances logrados en la primera fase del proyecto y la cuarta considera los trabajos a futuro y conclusiones.

---

<sup>1</sup> Docente Escuela Normal Superior de Pasto –Programa de Formación Complementaria-Magister en Pedagogía de la Tecnología-Ingeniero de Sistemas- Lic. Matemáticas y Física.

<sup>2</sup> Docente Escuela Normal Superior de Pasto-Jefe Área Tecnología e Informática-Magister en Pedagogía de la Tecnología.

## **2. LA SITUACION PROBLEMA**

La formación de maestros es un proceso que implica considerar muchos aspectos entre los que se destaca el desarrollo de competencias digitales acorde a las exigencias del mundo actual, sin embargo, a pesar de que existen políticas, planes y programas gubernamentales tanto internacionales como nacionales, no se evidencia en la labor diaria de los docentes la aplicación de estrategias de enseñanza con apoyo de TIC.

Lo anterior hace pensar que existen falencias en los procesos de formación de docentes, debido a una mala planificación o implementación de currículos inapropiados, como lo manifiesta (MEN, 2013), “La vinculación de las tecnologías de la información y la comunicación TIC a los procesos de formación inicial docente, es considerada una de las problemáticas más representativas en la caracterización de la situación de la formación en Colombia. Así, se considera que la integración de nuevas tecnologías en la formación inicial de los docentes no forma parte de la reflexión curricular y por lo tanto no está incidiendo en los contenidos de los planes educativos, como nuevas formas de conocimiento y acción.”

La Escuela Normal Superior de Pasto, como institución formadora de maestros, contempla en su plan de estudios la unidad de TIC en el aula, la cual pretende desarrollar las competencias digitales en los futuros docentes y para tal fin se ha implementado como estrategia didáctica un ambiente virtual de aprendizaje, AVA, sin embargo, se desconoce la efectividad de tal situación.

Afortunadamente, un AVA está inmerso en una plataforma tecnológica, conocida como Sistema de Administración del Aprendizaje (Learning Management System – LMS), la cual ofrece una variedad de canales y espacios que facilitan la comunicación entre participantes. Por lo tanto, un LMS acumula vastas cantidades de información útiles para analizar el comportamiento de los estudiantes usando técnicas de ciencia de datos (Romero et al., 2008). En consecuencia, la pregunta que motiva el siguiente estudio es: ¿Cómo recolectar y analizar los meta-datos producidos por el LMS para evaluar el diseño de la propuesta de formación inicial de docentes (AVA: ¿TIC en el aula), en el desarrollo de las competencias digitales, a través del impacto en el desempeño de cada estudiante?

## **3. PROPOSITO**

Los AVA son posibles gracias a la masificación de las TIC en educación, las cuales permiten que miles de personas hayan logrado acceder al conocimiento; pero también, que grandes cantidades de datos acerca del proceso educativo, previamente inasequibles, pueden ser registrados fácilmente (Ferguson, 2012). Estos datos podrían constituir el lazo de realimentación faltante para mejorar el proceso de aprendizaje. Afortunadamente, el análisis de estos datos ha dado inicio a tres líneas de investigación relacionadas: Analíticas Académicas (Academic Analytics – AA), Minería de Datos Educativos (Educative Data Mining – EDM) y Analíticas de Aprendizaje (Learning Analytics – LA) (Chatti et al., 2012). En particular EDM y LA se enfocan en la aplicación de

técnicas computacionales, estadísticas y de ciencias sociales, para detectar patrones ocultos en grandes colecciones de datos (Romero and Ventura, 2013), examinar y promover conexiones colaborativas y cooperativas (Chatti et al., 2012), con el propósito de soportar a los docentes y estudiantes analizar el proceso de aprendizaje, entender y optimizar el aprendizaje y los ambientes en el cual ocurren (Ferguson, 2012).

En este artículo se examina la literatura concerniente a la formación de docentes en competencias digitales y al uso de técnicas de LA para la recolección de datos procedentes del AVA: TIC en el aula. Se asume que las técnicas de LA son apropiadas para esta tarea, debido a la complejidad de los AVA y la gran cantidad de información disponible en Moodle. Se espera que el avance inicial en la recolección de datos permita establecer las bases para el diseño de un estudio basado el LA cuyo propósito sería entender qué tipo de recursos y actividades son más efectivas en el desarrollo de las competencias digitales y que tipo de estudiantes se beneficiarían del diseño.

#### **4. ALGUNAS CONSIDERACIONES TEORICAS**

##### **4.1 La formación de maestros para el nuevo milenio**

La promulgación de la constitución de 1991 y posteriormente la expedición de la ley 115 de 1994 o “Ley general de educación” marcan en Colombia, el inicio de una etapa orientada por una nueva visión de la educación.

La formación de docentes es un aspecto contemplado en dicha visión, dado que en la constitución (Const.,1991), se establece las condiciones para ejercer el cargo de docente y en la ley 115 (Ley 115,1994), se determina su perfil y se fijan las finalidades de la formación, fortaleciendo lo contemplado en el decreto 2277 de 1977 y posteriormente el 1278 de 2002, conocidos como los Estatutos Docentes.

Por otra parte, los decretos 3012 de 1997 (sustituido por el 4790 del 2008) y 272 de 1998, dieron pie para que las escuelas normales, con el Programa de Formación Complementaria (anteriormente ciclo complementario) y las instituciones de educación superior, con sus facultades de educación sean responsables de la formación de docentes.

Es de anotar, que en la normatividad mencionada, se acogen la educabilidad, la enseñabilidad, la pedagogía y la relación con los contextos como principios pedagógicos y se establecen 13 condiciones de calidad para el funcionamiento de este programa además de la plena concordancia con el proyecto educativo institucional.

Dentro de las condiciones de calidad, se destaca el uso de medios y nuevas TIC como elemento de suma importancia para el proceso formativo de los nuevos maestros.

## **4.2 La Escuela Normal Superior De Pasto y su Contribución a la formación inicial de maestros**

La Escuela Normal Superior de Pasto, es un establecimiento educativo de carácter público, ubicado en la ciudad de San Juan de Pasto, Colombia. Ofrece el servicio de educación en los niveles de preescolar, básica y media, además cuenta con el Programa de Formación Complementaria (PFC), como un nivel posterior al grado undécimo de la educación media, en el cual se forman los(as) maestros(as) para la educación preescolar y básica primaria, en un contexto claramente definido en el Proyecto Educativo Institucional y acorde a las normas legales y exigencias del mundo moderno. (ENSUP, 2008)

## **4.3 TIC en la formación de maestros**

Como se manifiesta en (UNESCO, 2006), "La vida en la nueva sociedad del conocimiento exige un comportamiento más independiente, responsable y menos supeditado al cumplimiento rutinario de órdenes. Para prosperar, e incluso a veces para sobrevivir, los individuos deben estar preparados para tomar decisiones responsables en situaciones nuevas e inesperadas. Sobre todo, necesitan continuar aprendiendo a lo largo de toda la vida. Los individuos suelen utilizar las TIC para su crecimiento personal, para crear o recrearse, consumir y hacer dinero, pero es importante que también estén capacitados para analizar la información de los medios de comunicación con pensamiento crítico y para hacer uso productivo de la tecnología."

Lo anterior refuerza lo que plantea (Galvis, 2002), "La educación para el siglo XXI, permanente (a lo largo de toda la vida) y abierta (a todas las personas), inmersa dentro de una sociedad en la que el conocimiento será una de las fuerzas que harán peso en el balance socio-económico que conlleva al desarrollo (o al subdesarrollo), tendrá como uno de sus grandes aliados las TIC. No se puede simplemente ponerle tecnología a la educación para estar a tono con la sociedad en la que se da, hay que repensarla"

En tal sentido, la educación actual se enfrenta a la búsqueda de respuestas a una serie de interrogantes, entre los cuales se puede mencionar:

- ¿Qué debe saber y hacer un estudiante del siglo XXI para triunfar en la vida?
- ¿Qué debe saber y saber hacer un docente para ayudar a sus estudiantes a adquirir las habilidades y los conocimientos necesarios para ello?
- ¿Cómo pueden las TIC ayudar a los docentes y estudiantes a enfrentar estos nuevos desafíos?
- ¿Cuál es el papel de las instituciones formadoras de maestros?

Para contestar las anteriores preguntas, es bueno tener en cuenta que la educación a lo largo de la historia, ha considerado tres aspectos esenciales que están presentes en lo que se puede llamar la alfabetización, estos aspectos son: la lectura, la escritura y la aritmética, elementos que se han transformado con el avance tecnológico y las exigencias de la sociedad. Es decir, en la actualidad, se requiere de una lectura orientada

a la búsqueda de la información no solo en textos escritos sino en las redes. La escritura orientada a la comunicación en entornos hipermedia y en las redes de aprendizaje utilizando distintos tipos de información y la aritmética estaría orientada a diseñar objetos y acciones apoyada por los medios computacionales.

Lo anterior, establece una nueva asociación entre la tecnología y la pedagogía, forjando un nuevo paradigma educativo, donde entre otros aspectos, la distancia, el tiempo y la presencia no son obstáculos para participar en el proceso de enseñanza – aprendizaje.

De igual manera el rol del docente considerado como la única fuente de conocimiento cambia radicalmente, el acceso a la información a través de otros medios abre la posibilidad al estudiante de acercarse al conocimiento, de fomentar hábitos de aprendizaje autónomo y de trabajo colaborativo, generando acciones tanto para el docente como para el estudiante y exigencias a las instituciones en cuanto a la dotación de infraestructura y acceso a nuevos recursos educativos.

Las Nuevas Tecnologías basadas en la multimedia e Internet están generando formas novedosas de aprender y enseñar mediante el proceso mismo de la creación de nuevas formas para ver, oír y tocar interactuando con los objetos y situaciones de aprendizaje que hasta hace poco se consideraba imposible hacerlo.

Complementariamente, la implementación de las TIC en las instituciones educativas implica entre otros aspectos considerar un nuevo rol para el docente, en el cual lo contemple como un profesional con una actitud abierta y crítica ante la sociedad actual y el uso de las TIC, dispuesto a un aprendizaje continuo y actualización permanente, esto implica que los docentes se sientan competentes en ellas y no tengan miedo de enfrentarse al efecto que la presencia de éstas tecnologías pueda producir en las relaciones de aula, en este sentido el docente debe procurar:

- Ser un facilitador del proceso de enseñanza. Pasando de ser un experto en contenidos y por lo tanto la única fuente de conocimiento a un facilitador de aprendizajes donde una de sus principales funciones está en el acompañamiento de los estudiantes durante el proceso.
- Consultor de la información. Situación que se puede concretar en tres aspectos básicos, los cuales contemplan: la búsqueda de materiales educativos digitales para apoyar la formación de los estudiantes, el apoyo a los estudiantes para el acceso a la información y el uso a nivel de experto de las herramientas que permiten su procesamiento.
- Dinamizador del trabajo colaborativo. Una de las potencialidades de las TIC, está representada en las redes tanto sociales como de aprendizaje, en las cuales el docente debe jugar un papel fundamental como dinamizador del trabajo colaborativo.
- Diseñador de ambientes de aprendizaje. El papel del docente cobra vital importancia en el diseño de ambientes de aprendizaje, situación en la cual debe aprovechar al máximo su experiencia y conocimientos de tipo pedagógico – didáctico y del área de su especialidad.

Estas nuevas consideraciones implican que el docente desarrolle nuevas competencias como lo indica la UNESCO, en su documento Estándares de Competencia en TIC para Docentes y lo reafirma el Ministerio de Educación Nacional en el marco del proyecto de Uso de medios y nuevas tecnologías, en el cual presenta la ruta de desarrollo profesional docente como una alternativa para que los docentes accedan a diferentes planes de cualificación.

En la ruta de desarrollo profesional docente el ministerio plantea cuatro tipos de competencias para los docentes, organizadas en dos niveles de profundidad, el de apropiación personal o inicial y el de apropiación profesional o profundización. (MEN, 2008)

- Competencias Técnicas y tecnológicas. Orientadas en el primer nivel a aplicar los conceptos y funciones básicas que permiten usar las TIC con sentido, para desarrollar otras competencias según las necesidades particulares de los docentes y realizar el manejo de la información.

En el nivel de profundización se requiere que el docente emplee las herramientas que proporcionan las TIC para fortalecer su quehacer pedagógico, especialmente en el diseño e implementación de ambientes de aprendizaje.

- Competencias Pedagógicas. Estas competencias pretenden en su primer nivel comprender las oportunidades y retos que presenta el uso de las TIC para la productividad individual del docente en diversos contextos educativos y en el nivel de profundización fortalecer los conocimientos propios del área de desempeño del docente, implementar acciones para desarrollar competencias en los estudiantes y desarrollar estrategias que contribuyan a la cualificación del proyecto educativo institucional y planes de mejoramiento institucional.
- Competencias comunicativas y colaborativas. La aplicación de las TIC han generado nuevas relaciones entre los miembros de la sociedad, lo cual implica entre otros aspectos interactuar con otros para abordar los intereses personales mediante la participación en comunidades virtuales ya sean de tipo social o de aprendizaje.

En el nivel de profundización es necesario que el docente visualice las oportunidades que brindan las TIC para desarrollar estrategias de trabajo colaborativo en el contexto educativo. Además, es necesario que el docente desarrolle competencias que le permitan emplear formas de lenguaje para establecer comunicaciones efectivas y afectivas haciendo uso de los medios y las TIC en el contexto educativo.

- Competencias éticas. El uso de las TIC como cualquier otra tecnología, implica asumir ciertos riesgos para los cuales el docente debe estar preparado, de tal manera que debe ser un actor crítico frente a éste aspecto, lo cual le permitirá orientar correctamente al estudiante acerca de los peligros existentes.

#### **4.4 AVA como estrategia didáctica en la formación de maestros**

El uso de las TIC, en el sector educativo se constituye día a día en una necesidad, debido a la función que tiene la educación de formar profesionales con las competencias necesarias para acceder en igualdad de condiciones a las oportunidades que ofrece una sociedad altamente informatizada.

Un caso particular del uso de estas tecnologías lo constituye los AVA, que dadas sus características se convierten en una estrategia didáctica que permite explorar nuevas formas de enseñanza y de aprendizaje.

Últimamente se da el calificativo de virtual a todas aquellas representaciones de la realidad disponibles en el ciberespacio, como es la red Internet; así se habla de tiendas virtuales para referirse a sitios a través de los cuales se pueden realizar transacciones comerciales; educación virtual, como procesos educativos mediados por TIC; aulas virtuales o ambientes virtuales de aprendizaje, como aquel conjunto de elementos que representan los componentes de un entorno real de educación.

En este orden de ideas, un AVA es el conjunto de entornos de interacción, sincrónica y asincrónica, en el cual, con base en un programa curricular, se lleva a cabo el proceso enseñanza-aprendizaje, a través de un sistema de administración de aprendizaje y haciendo uso de TIC.

Según (Ávila, Bosco, 2007) un AVA como el espacio en el que las nuevas tecnologías se han potencializado rebasando al entorno escolar tradicional que favorece el conocimiento y la apropiación de contenidos, experiencias y procesos pedagógicos-comunicacionales. Están formados por el espacio, el educando, el asesor, los contenidos educativos, la evaluación y los medios de información y comunicación.

También aclaran que los AVA no se circunscriben a la educación formal, ni tampoco a una modalidad educativa en particular, se trata de aquellos espacios en donde se crean las condiciones para que el individuo se apropie de nuevos conocimientos, experiencias, elementos que generen procesos de análisis, reflexión y apropiación.

De acuerdo a lo anterior, se puede concebir un AVA como un espacio donde confluyen diversos elementos de tipo tecnológico, pedagógico y administrativo con una intencionalidad formativa, bajo la orientación de un modelo pedagógico, de tal manera que un AVA administra recursos, dirige actividades y gestiona el aprendizaje mediante una plataforma (LMS Learning Management System).

#### 4.5 El campus virtual de la Escuela Normal Superior de Pasto, al servicio de la formación inicial de maestros

Teniendo en cuenta lo anterior y con el propósito de buscar coherencia entre teoría y práctica, La Escuela Normal Superior de Pasto, considera la posibilidad de realizar una incorporación efectiva de las TIC en sus procesos pedagógicos.

Es así, como se elabora el plan de gestión de uso de TIC, en el cual se establecen metas, planes y proyectos y se adopta una metodología para su ejecución.

El plan de gestión de TIC, contempla dentro de sus acciones el proyecto de Uso de TIC en el aula, el cual considera la naturaleza de la institución y plantea una alternativa para cada uno de los niveles de educación. Para preescolar y básica primaria se considera el uso de una base de datos de recursos, alimentada y validada por los docentes de éstos niveles, para la básica secundaria y media se implementa una plataforma sobre la cual se disponen las guías de trabajo para ser accedidas por estudiantes y docentes, y en el programa de formación complementaria se implementa un campus virtual, apoyado desde la tecnología con MOODLE, como una plataforma LMS.



Imagen 1. Campus Virtual Escuela Normal Superior de Pasto

La implementación del campus virtual, implicó una serie de condiciones previas entre las cuales se puede mencionar:

Análisis de las condiciones iniciales. Fase de exploración en la cual se determinó las condiciones técnicas, pedagógicas y administrativas necesarias para el proyecto.

Posteriormente a la determinación de condiciones iniciales, se procedió con el diseño, en el cual se establecieron los modelos técnicos tanto de hardware como de software para la implementación del campus. Paralelamente, se diseñó la estrategia de capacitación dirigida a los docentes usuarios del sistema.

Finalizado el diseño, se inició el desarrollo, se llevó a cabo el montaje del hardware y software necesario. Se inició el proceso de capacitación de los docentes y la construcción de los ambientes virtuales de aprendizaje.

Para la construcción de los AVA, como elementos constitutivos del Campus Virtual, se adoptó la metodología COLOSSUS.

COLOSSUS es una metodología para la construcción de AVA, cuyo objetivo es producir elementos software de calidad que siguen el modelo pedagógico requerido. Haciendo énfasis en la fácil implementación, COLOSSUS divide el desarrollo de un AVA en dos etapas. La primera, o preliminar, identifica el espacio académico para el cual será diseñado el AVA. Durante esta etapa se recolecta la información necesaria para catalogar y almacenar el futuro AVA en el banco de materiales educativos. La segunda, o de creación, se lleva a cabo la construcción del AVA siguiendo las cinco fases correspondientes al ciclo de vida de un proyecto de ingeniería de software – análisis, diseño, desarrollo, implementación y validación – teniendo en cuenta tres ejes – los saberes, la didáctica y los materiales educativos (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En la fase de análisis, se determina el estado actual y deseado del espacio académico con relación a los aspectos pedagógicos, didácticos y materiales educativos. En la fase de diseño se construye los modelos de saberes y de eventos de aprendizaje. En la fase de desarrollo se selecciona y construye los materiales educativos digitales, y se programa las actividades de aprendizaje y evaluación. En la fase de implementación se ubican los elementos del AVA en la plataforma LMS. Finalmente, en la fase de validación se busca identificar errores técnicos, pedagógicos y comunicacional con el propósito de realizar las correcciones pertinentes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En el momento están en desarrollo, los ambientes virtuales, correspondientes a todas las unidades del programa de formación, los cuales se encuentran en fase de implementación y se ofrecen a través del Campus Virtual de la Escuela Normal Superior de Pasto.

Una de las unidades de formación contempladas en el plan de estudios del Programa de Formación Complementaria y que apunta a la consecución de las competencias planteadas anteriormente corresponde a la denominada TIC en el aula, la cual se desarrolla en dos momentos. TIC en el aula I, que se lleva a cabo en el primer semestre, tiene una intensidad horaria de 3 horas semanales y equivale a 3 créditos académicos y TIC en el aula II, que se cursa en el segundo semestre, con una intensidad horaria de 2 horas semanales y con un valor de 2 créditos.

Para el desarrollo de estas unidades se ha creado e implementado dos AVA y sobre los cuales se desarrolla el presente proyecto.

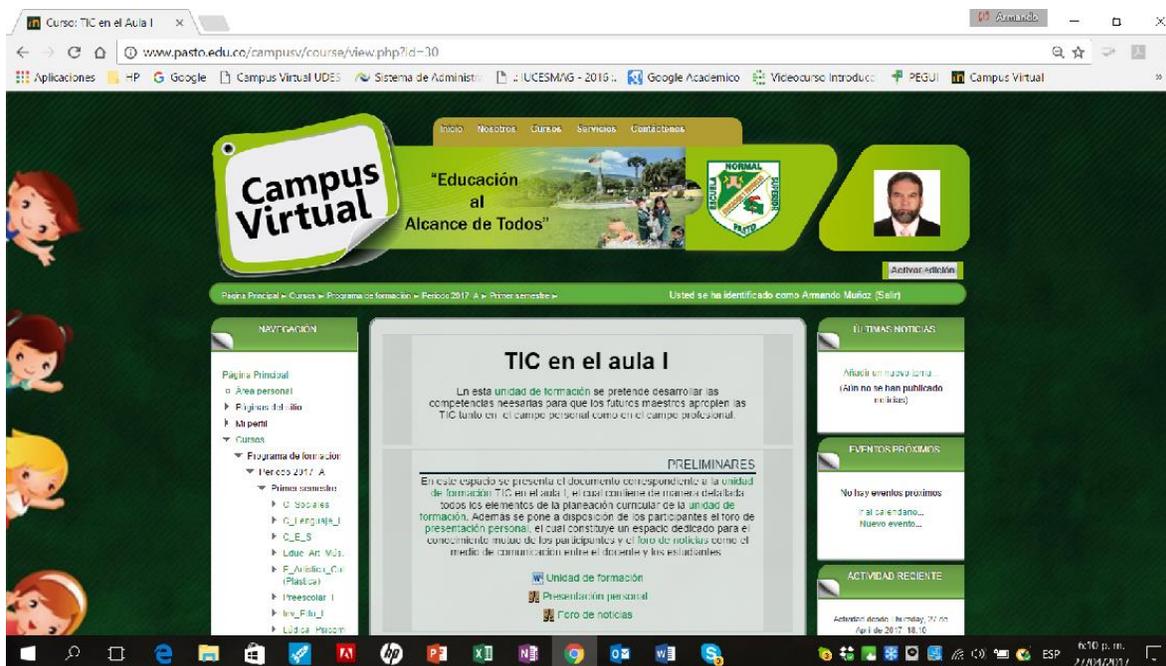


Imagen 2. AVA TIC en el aula I

TIC en el Aula I y II . La revolución informática iniciada hace cincuenta años e intensificada en el presente siglo, mediante el incesante progreso de las TIC (TIC) en los distintos ambientes en los que se desenvuelven las actividades humanas, juntamente con la creciente globalización de la economía y el conocimiento, conducen a profundos cambios estructurales en todo los campos del accionar del ser humano, como consecuencia, los Sistemas Educativos no pueden permanecer ajenos a dicha situación y debe ser impostergable la modernización de los medios y herramientas con que se planifican, desarrollan y evalúan las diferentes actividades, educativas que se llevan a cabo en las Instituciones Educativas del país.

De tal manera, que de acuerdo a las características del mundo actual, hoy se requiere formar los nuevos ciudadanos con las competencias necesarias para responder a la nueva sociedad de la información, además de ser atendidos con nuevas formas de aprendizaje, lo que conlleva a replantear los escenarios educativos, para que sean capaces de cambiar al ritmo de las nuevas realidades. En el caso de los futuros docentes se pretende apropiarse a los estudiantes de las herramientas informáticas básicas, de tal manera que puedan hacer uso de ellas en las actividades de la vida cotidiana.

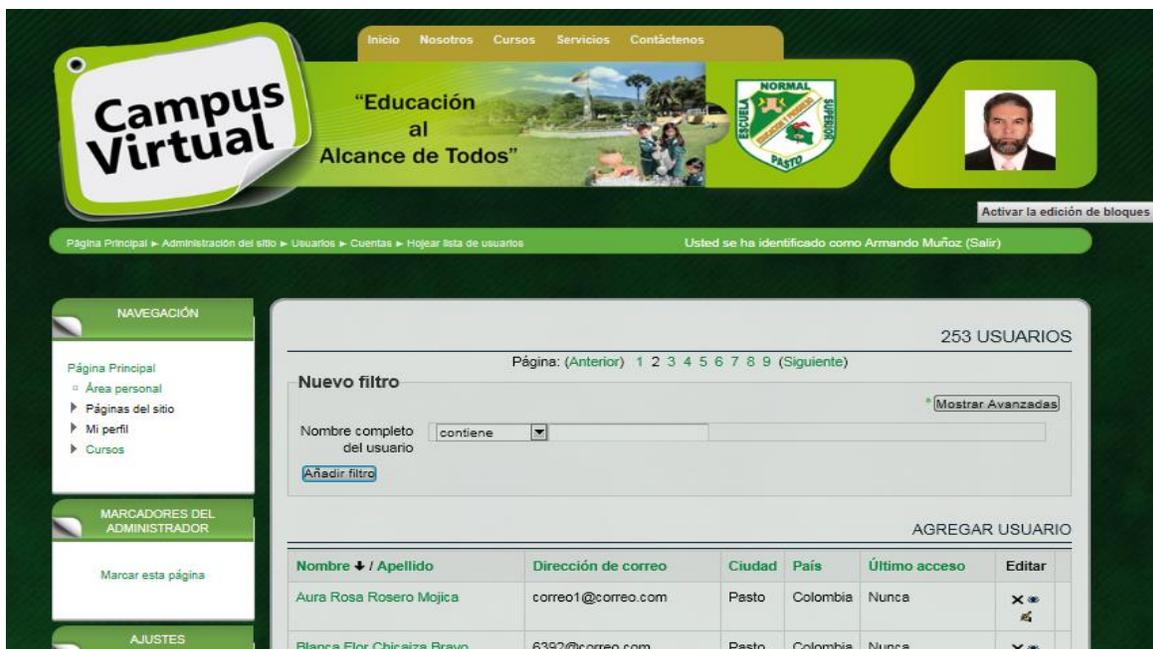


Imagen 3. Usuarios campus virtual

En la actualidad el campus virtual tiene 253 usuarios activos entre docentes y estudiantes, todos los AVA tienen implementado el primer elemento de competencia (unidad de aprendizaje) y los AVA de TIC en el aula I y II se están sometiendo a una prueba piloto con estudiantes.

#### 4.6 Analíticas de aprendizaje, como técnica para identificar fortalezas y/o debilidades de los AVA en el aprendizaje de los estudiantes

Las Analíticas de Aprendizaje, LA, se enfocan en la medición, recolección, análisis y reporte de datos acerca de los estudiantes y su contexto educativo, con el propósito de entender y optimizar el aprendizaje y los ambientes en el cual ocurren (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), esta técnica hace uso de métodos provenientes de las ciencias sociales, como el análisis de redes sociales, el cual permite examinar y promover conexiones colaborativas y cooperativas entre participantes (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

En general, un proyecto de LA está compuesto de las siguientes tareas: (a) recolección de datos y su pre-procesamiento; (b) análisis y acción; y (c) post-procesamiento. Recolección y pre-procesamiento hace referencia a la síntesis de información de diferentes fuentes y sistemas. Durante este proceso, los datos pueden ser limpiados, integrados, reducidos y transformados a un formato adecuado. Análisis y acción hace referencia a la aplicación de los métodos en sí, para descubrir y visualizar patrones relevantes, realizar predicciones, programar intervenciones, modificar tipos de evaluación, entre otros. Finalmente, post-procesamiento involucra refinar los datos, determinar nuevas variables, o seleccionar nuevos métodos de análisis para un subsecuente estudio (**¡Error!**



referencia.), ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.), ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) y ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) describen sistemas capaces de capturar el estilo de aprendizaje y las habilidades de cada estudiante, establecer relaciones entre los resultados obtenidos con el tipo, secuencia y dificultad de los contenidos. Aparte de personalizar los contenidos para cada estudiante, estos sistemas descubren patrones de interés. Por ejemplo, ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) identifica que los estudiantes que poseen pasan poco tiempo completando ejercicios, presentan baja participación en foros y poseen bajas calificaciones en los exámenes cortos, definitivamente fallarán en la materia. Por otro lado ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.) identifica que el efecto de las lecturas tradicionales es mínimo, siempre y cuando los estudiantes accedan regularmente a los contenidos y contribuyan frecuentemente a las actividades propuestas.

#### **4.7 GISMO: Herramienta para implementar las analíticas del aprendizaje en los AVA institucionales.**

GISMO es una aplicación que se puede incorporar a través de un plugins en Moodle, considerado por sus autores como un sistema interactivo de monitoreo y seguimiento de los estudiantes que participan de un AVA, extrayendo datos y generando representaciones graficas que pueden ser utilizadas e interpretadas por los profesores.

En consideración a la herramienta, es interesante plantear las siguientes preguntas, acordes con un proyecto de Analíticas del aprendizaje:

- ¿Qué tipos de datos analiza?
- ¿De quién puede analizar datos?
- ¿Cómo recolecta los datos?
- ¿En qué momento analiza los datos?
- ¿De qué medios o recursos analiza los datos?

Según (Amo,2015), GISMO, analiza el número de accesos a recursos y actividades, número de envíos y lecturas de mensajes a los foros, GISMO analiza datos únicamente de los estudiantes, utilizando los logs generados por el propio Moodle y calculando sus propias estadísticas para luego mostrarlas en el entorno gráfico. Al utilizar los logs generados por el propio Moodle, esta extensión depende de la configuración de Moodle para recolectar datos. Según se recolecten datos mediante las estadísticas de Moodle esta extensión podrá hacerlos disponibles en sus informes.

Los logs generados por Moodle comprenden todos los tipos de recursos y actividades del que dispone a los profesores. GISMO por lo tanto es capaz de mostrar estadísticas de cualquier recurso o actividad puestos a disposición de los estudiantes.

## **5. UNA PRIMERA APROXIMACION A LA ANALITICA DE APRENDIZAJE APLICADA EN EL AVA TIC EN EL AULA.**

En el caso institucional, se implementó GISMO en el campus virtual, en los AVA de TIC en el Aula I y II, para realizar el seguimiento a cerca de 140 estudiantes del Programa de Formación Complementaria, quienes están cursando estas unidades en el primer semestre de 2017.

Se estableció una estructura básica para los AVA, la cual contempla el acceso a recursos educativos, tales como guías de aprendizaje, documentos de apoyo, enlaces a sitios de interés y páginas web. Tareas que el estudiante debe realizar una vez haya abordado los materiales educativos y realizar posterior entrega y foros a través de los cuales se intercambian opiniones relacionadas con las actividades de aprendizaje.

A continuación, se muestran algunas graficas que consideran las diferentes categorías que a través de GISMO pueden representarse y que corresponden a las acciones realizadas por los estudiantes en el mes de febrero de 2017, periodo en el cual se desarrolló la primera unidad de aprendizaje del AVA de TIC en el aula I.

## Estudiantes

- **Accesos a los cursos**

Esta opción representa gráficamente la participación que han tenido los estudiantes en un curso. La representación consiste en una matriz donde los nombres de los estudiantes están representados en el eje Y, y en el eje X las fechas de acceso. Cada marca significa al menos un acceso efectuado por el estudiante en una fecha a un cierto curso.

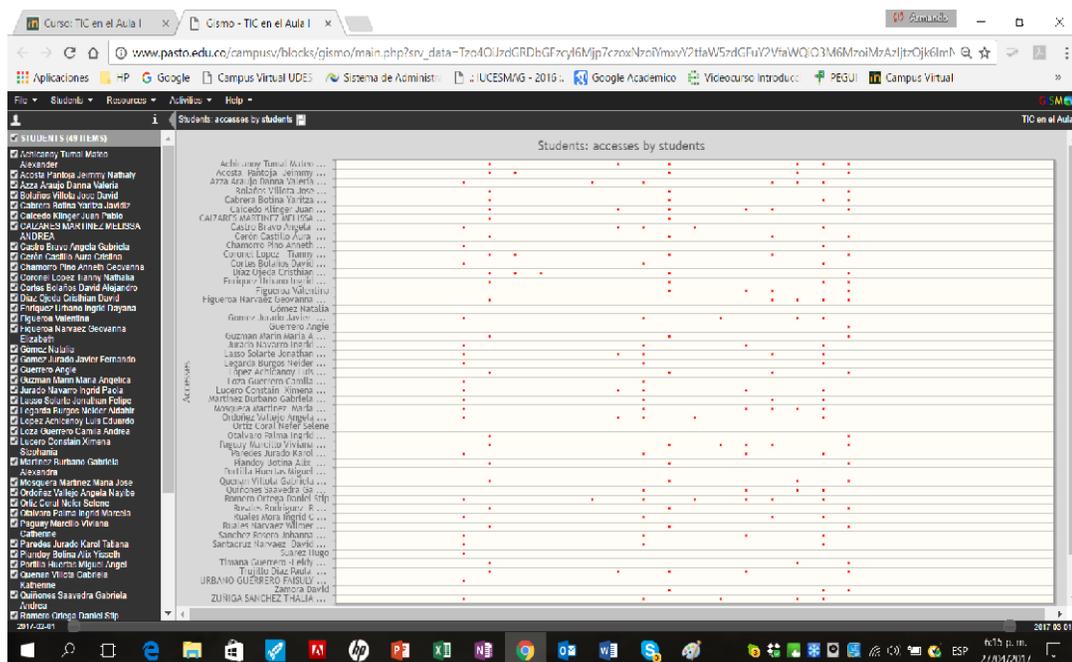


Imagen 4. Acceso al AVA de TIC en el aula I

- **Número de accesos a los recursos**

En esta gráfica, las fechas son representadas en el eje X y el número de accesos a los recursos en el eje Y.

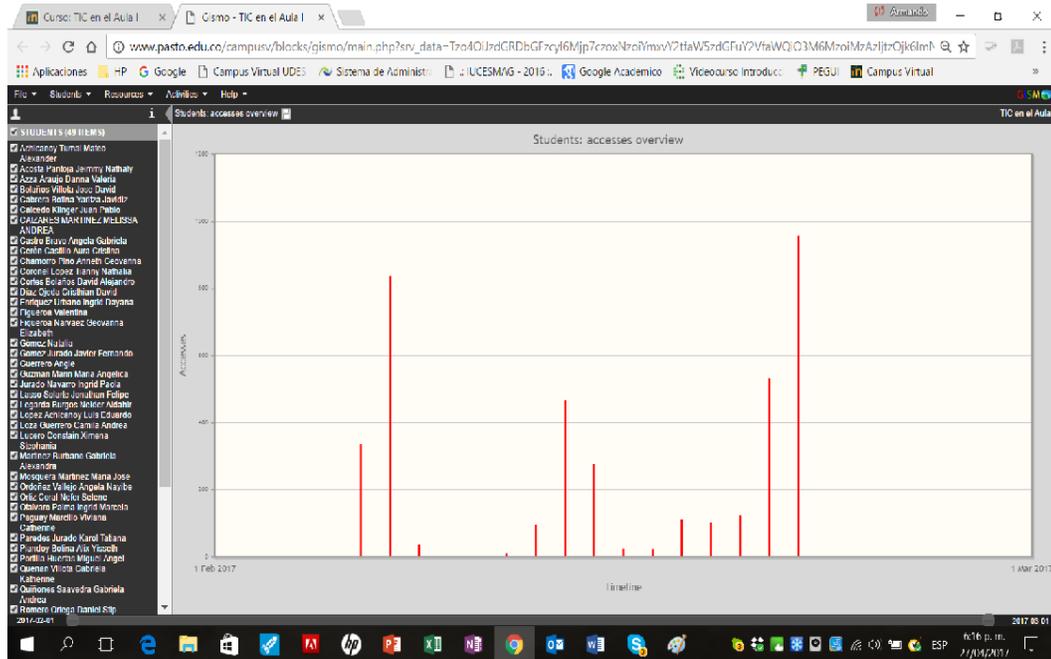


Imagen 5. Número de acceso a los recursos del AVA TIC en el aula I.

- **Relación Estudiantes-Recursos**

Con este gráfico los profesores conocen el número de accesos a los recursos de cada estudiante. Los estudiantes están representados en el eje X, y el número de accesos a los recursos en Y.



## Actividades

- **Acceso a tareas**

Moodle permite a los docentes observar el acceso de los estudiantes a las tareas mediante la graficas respectivas.

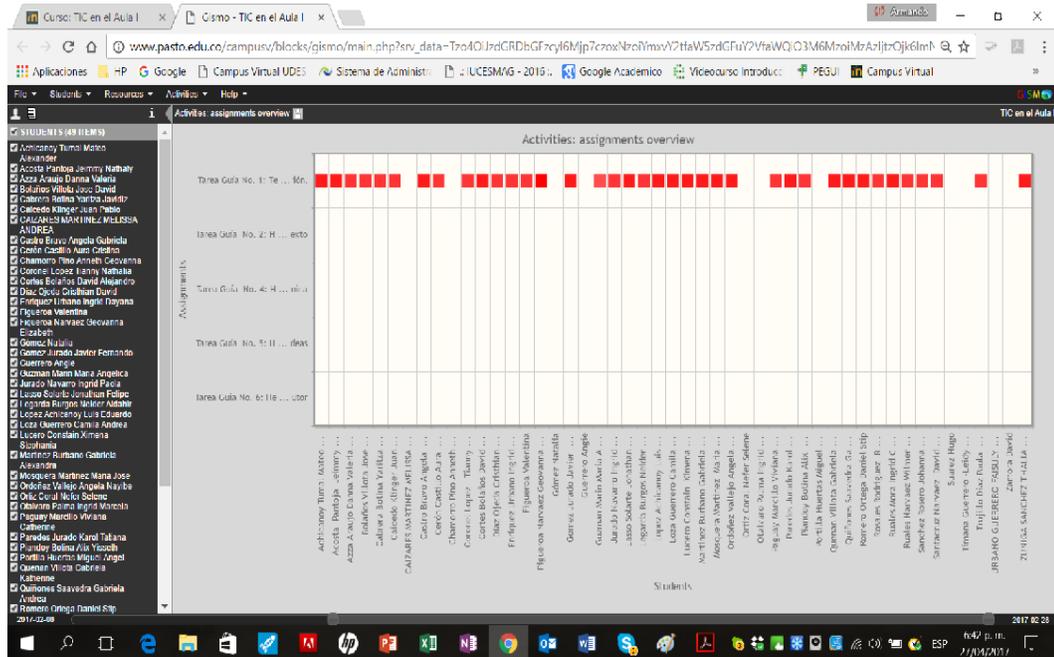


Imagen 8. Acceso a las tareas en el AVA TIC en el aula I.

- **Acceso a foros**

Al igual que las actividades anteriores GISMO permite representar y observar el comportamiento de los estudiantes en los foros mediante la representación de las acciones de lectura y escritura.



El uso de AVA, se constituye en una alternativa didáctica factible de implementar en el proceso de formación inicial de los docentes, particularmente el AVA TIC en el aula, dado que a la vez que se aborda los saberes correspondientes a las competencias digitales, el proceso de aprendizaje se hace inmerso en un ambiente mediado por la tecnología.

GISMO, es una herramienta que facilita la adquisición, representación y visualización de los datos generados por Moodle en un AVA, los cuales son la base para generar un proyecto basado en el LA.

Se requiere de un proyecto apoyado en LA que permita dar respuesta a mediano plazo al interrogante ¿Cómo recolectar y analizar los meta-datos producidos por el LMS para evaluar el diseño de la propuesta de formación inicial de docentes (AVA: TIC en el aula), en el desarrollo de las competencias digitales, a través del impacto en el desempeño de cada estudiante?

## **8. REFERENCIAS.**

Amo, D. (2015). Edulíticas: analíticas del aprendizaje. <http://www.eduliticas.com/>

Ávila, P., and Bosco, M. (2007). Ambientes Virtuales de aprendizaje una nueva experiencia. [En línea]. En: Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. s.p.i. Consultado: abr., 2007. Disponible en: [http://investigacion.ilce.edu.mx/panel\\_control/doc/c37ambientes.pdf](http://investigacion.ilce.edu.mx/panel_control/doc/c37ambientes.pdf)

Castro, F., Vellido, A., Nebot, A., and Mugica, F. (2007). Applying data mining techniques to e-Learning problems. In *Evolution of Teaching and Learning Paradigms in Intelligent Environment*, pages 183–221. Springer.

Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M., and nez, J. N. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education. *Comput. Educ.*, 96:42 – 54.

Cobo Ortega, A., Rocha Blanco, R., and Álvarez Díaz, Y. (2014). Educational data mining: User categorization in virtual learning environments. In Espin, R., Pérez, B. R., Cobo, A., Marx, J., and Valdés, R. A., editors, *Soft Computing for Business Intelligence*, pages 225–237. Springer, Berlin, Heidelberg.

Constitución Política de Colombia [Const.]. (1991) 2da E. Legis. Bogotá. 2005

Congreso de Colombia. (1994). Ley General de Educación. [Ley 115 de 1994]. DO: 41.214.

Chatti, M., Dyckhoff, A., Schroeder, U., and Thüs, H. (2012). A reference model for learning analytics. *Int. J. Technol. Enhanc. Learn.*, 4(5/6):318–331.

Chen, C. (2008). Intelligent web-based learning system with personalized learning path guidance. *Comput. Educ.*, 51(2):787 – 814.

Dung, P. and Florea, A. (2012). An approach for detecting learning styles in learning management systems based on learners' behaviours. In *Proceedings of the 2012 International Conference on Education and Management Innovation*, Kuala Lumpur, Malaysia, volume 56, pages 171–177.

Escuela Normal Superior De Pasto. (2008). *Proyecto Educativo Institucional*. Pasto.

Ferguson, R. (2012). Learning analytics: Drivers, developments and challenges. *Int. J. Technol. Enhanc. Learn.*, 4(5/6):304–317.

Galvis, A. (2002). *Software Educativo Multimedia: Aspectos Críticos en su Ciclo de Vida*. En <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>

GISMO: Graphical Interactive Student Monitoring for Moodle <http://gismo.sourceforge.net>

Gómez-Aguilar, D., Hernández-García, A., García-Peñalvo, F., and Therón, R. (2015). Tap into visual analysis of customization of grouping of activities in elearning. *Comput. Hum. Behav.*, 47:60 – 67.

ICFES, (2002). *La enseñanza virtual en la educación superior*. Primera edición. Secretaria General. Procesos editoriales. Colombia

Kortemeyer, G. (2016). Work habits of students in traditional and online sections of an introductory physics course: A case study. *J. Sci. Educ. Technol.*, pages 1–7.

Luna, J., Romero, C., Romero, J., and Ventura, S. (2015). An evolutionary algorithm for the discovery of rare class association rules in learning management systems. *Appl. Intell.*, 42(3):501–513.

Lustigova, Z., Dufresne, A., and Courtemanche, F. (2010). New attitude to learning in virtual environments - mining physiological data for automated feedback. In *Human-Computer Interaction: Second IFIP TC 13 Symposium, HCIS 2010, Held as Part of WCC 2010, Brisbane, Australia, September 20-23, 2010*. Proceedings, pages 297–300, Berlin, Heidelberg. Springer.

Ministerio de Educación Nacional. (2002). Decreto 1278. Estatuto de Profesionalización Docente. Bogotá.

Ministerio de Educación Nacional. (1996) Decreto 709. Disponible en: <http://www.mineducacion.gov.co/1621/article-86215.html>

Ministerio de Educación Nacional. (2008). *Apropiación de TIC en el desarrollo profesional docente*. Programa Nacional de Uso de Medios y Nuevas Tecnologías.

Ministerio de Educación Nacional. (2013). Competencias TIC para el desarrollo profesional docente. Oficina de Innovación Educativa con Uso de Nuevas Tecnologías.

Muñoz, A., Jiménez, J., and Muñoz, J. (2013). COLOSSUS: Metodología para la elaboración de ambientes virtuales de aprendizaje. Institución Universitaria CESMAG, 1era edición. Pasto.

UNESCO.(2008). Estándares de competencias en TIC para docentes. Londres.

Preidys, S. and Sakalauskas, L. (2010). Analysis of students' study activities in virtual learning environments using data mining methods. *Ukio Technologinis ir Ekonominis Vystymas*, 16(1):94–108.

Romero-Zaldivar, V., Pardo, A., Burgos, D., and Delgado Kloos, C. (2012). Monitoring student progress using virtual appliances: A case study. *Comput. Educ.*, 58(4):1058 – 1067.

Schiaffino, S., Garcia, P., and Amandi, A. (2008). eTeacher: Providing personalized assistance to e-learning students. *Comput. Educ.*, 51(4):1744 – 1754.

Tobón, S. (2006). Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica. Ecoe.