

ESTRATEGIAS CONSTRUCTIVISTAS DE APRENDIZAJE Y EL USO DE NTIC's EN ANÁLISIS NUMÉRICO

Constructivists strategies of learning and the use of NICTs in numerical analysis

Lic. Brígida Carvajal Blanco
brigidacarvajal@yahoo.com

RESUMEN

En este trabajo se propone analizar la aplicación de las nuevas tecnologías y estrategias en el aprendizaje de Métodos Numéricos, para esto propósito se probó estas tecnologías y se vio su aporte cuando fueron aplicadas en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave:

Aprendizaje Colaborativo; Blog; Constructivismo; NTIC's

ABSTRACT

This paper proposes to analyze the application of the new technologies and their learning strategies on the numeric methods. To accomplish this objective and the contribution of the same, they have been review and tested when they were applied in the learning process.

keywords:

Collaborative Learning, Blog; Constructivism; NICTs

INTRODUCCIÓN

La teoría del constructivismo se basa en que el conocimiento se construye a través de experiencias del contexto. Esta teoría genera un nuevo paradigma relacionado con el uso de las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años, como ser wikis, redes sociales, blogs. En este ambiente no solo se tiene acceso a todo un conjunto de información ilimitada, más aún, uno puede direccionar su propio aprendizaje.

Se propone incluir además de los recursos tradicionales como los cuadernos de apuntes y el bolígrafo, la calculadora; nuevos recursos que forman parte de un ambiente web 2.0 como los blogs, documentos digitales, distintos aplicaciones de software matemático como el MATLAB, y otro tipo de software numérico, herramientas de ofimática como Microsoft Excel; todas ellas aportarán una nueva experiencia de aprender y construir conocimiento.

Se desea describir como el uso de nuevas tecnologías influyó en el aprendizaje de métodos numéricos, en el grupo de estudiantes de la materia. El punto central de esta investigación es analizar cómo las nuevas tecnologías en el papel de herramientas constructivistas intervienen en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

¿QUÉ ES EL CONSTRUCTIVISMO?

El constructivismo es una teoría que se enmarca dentro de la ciencia cognitiva. Los trabajos del psicólogo Jean Piaget dieron origen a los desarrollos pedagógicos constructivistas [Montero, 2004]. Según esta teoría el ser humano crea su propio conocimiento basándose en sus experiencias y en sus conocimientos anteriores. Por lo tanto, desde un punto de vista constructivista, el conocimiento no es adquirido y aprendido independientemente de sus propias experiencias, y se debe

también comprender que el conocimiento tiene que ser construido por el mismo. Bajo el enfoque constructivista, lo que se busca es "aprender a aprender" a lo largo de toda la vida.

Entre las contribuciones a este enfoque o paradigma se encuentran como se menciono más arriba, los estudios cognitivos de Piaget, así como la relevancia de lo social y cultural de Vygotski [CEPES,2000].

Según Salazar Ventura en su texto sobre el constructivismo, lo define como sigue: El constructivismo es una teoría, basada en observaciones y estudios científicos, sobre como el ser humano aprende. Esta dice que el ser humano es el constructor de su propio aprendizaje y conocimiento, a través de la experimentación y aplicación de estas experiencias. Por ejemplo cuando se encuentra algo nuevo, se debe relacionar este hecho con experiencias e ideas previas, para luego poder modificar, reconstruir, o descartar la nueva información; los seres humanos, como creadores activos de su propio conocimiento deben realizarse preguntas, explorar y evaluar lo que saben.

En el aula, se apunta hacia una serie de estilos de aprendizaje distintos, animando a los estudiantes a utilizar técnicas más activas (por ejemplo, experimentos o situaciones tomadas de la vida real). Mientras el docente, se asegura de que los estudiantes comprendan las concepciones pre-existentes, orientando las actividades para construir sobre ellas. Así los estudiantes van evaluando constantemente como las actividades planificadas les ayudan a mejorar la comprensión lo cual les ayuda a continuar su proceso de aprendizaje. Es decir, en un adecuado ambiente constructivista, los estudiantes, aprenden a aprender. El rol del docente entonces es proporcionar estrategias para procesar la información, establecer el entorno de aprendizaje adecuado y ofrecer una retroalimentación adecuada.

La idea es despertar la curiosidad innata del estudiante sobre el mundo y cómo funcionan las cosas. Estos no "reinventan la pólvora" sino más bien, tratan de entender cómo se da, cómo funciona. Se involucran aplicando sus conocimientos anteriormente adquiridos y sus experiencias en el mundo real; aprenden a formular hipótesis y probar sus teorías y finalmente extraer sus conclusiones de sus hallazgos.

Por lo contrario, el docente no debe tratar de imponer un nuevo conocimiento en forma separada de lo que el estudiante ya conoce, porque se crea solamente aprendizaje reproductivo, y se evita que utilice su capacidad cognitiva para transformar su propio conocimiento

A continuación se muestra una comparación entre un aula tradicional y una constructivista:

Aula Tradicional	Aula Constructivista
<ul style="list-style-type: none"> • Se cumple estrictamente el currículo definido • Se utiliza libros de texto y de trabajo • Esta centrada en la asimilación de conocimientos • El estudiante cumple el rol de receptor y repetir lo que le enseñó el docente • El rol del docente es conductista, simple transmisión de conocimiento • La evaluación hace énfasis en el conocimiento memorístico, el docente define la situación evaluativa; a veces autoritaria. • Hace énfasis en el conocimiento memorístico • El estudiante trabaja en forma individual, no toma en cuenta a su contexto, es ajeno a él 	<ul style="list-style-type: none"> • El currículum parte de la realidad o comprensión del estudiante, integrado en todas las áreas del contenido • Utiliza nuevas tecnologías asincrónicas y sincrónicas. • El aprendizaje es dinámico, el estudiante construye conocimiento, su experiencia previa es de gran valor, es responsable de su propio proceso de aprendizaje • El docente construye con los estudiantes el conocimiento. • El rol del docente es interactivo, fomenta la retroalimentación, estimula a crear sus propias ideas. • Se evalúa en el ambiente en que se aprende, la evaluación es continua y toma en cuenta puntos de vista. • El conocimiento es dinámico, cambia con las experiencias, se construye de manera colaborativa • El estudiante trabaja en grupo, se crean comunidades de conocimiento

Figura 1. Comparación entre un aula tradicional y un aula constructivista.

La metodología que se aplica en la asignatura de Métodos Numéricos estaría fundamentada en tendencias pedagógicas constructivistas que apuntan hacia un nuevo paradigma educativo, a diferencia de los métodos tradicionales centrados en el conductismo. Así se pretende fomentar el trabajo en equipo y la participación activa de los alumnos en la búsqueda de una aplicación práctica de los conceptos tratados en clase.

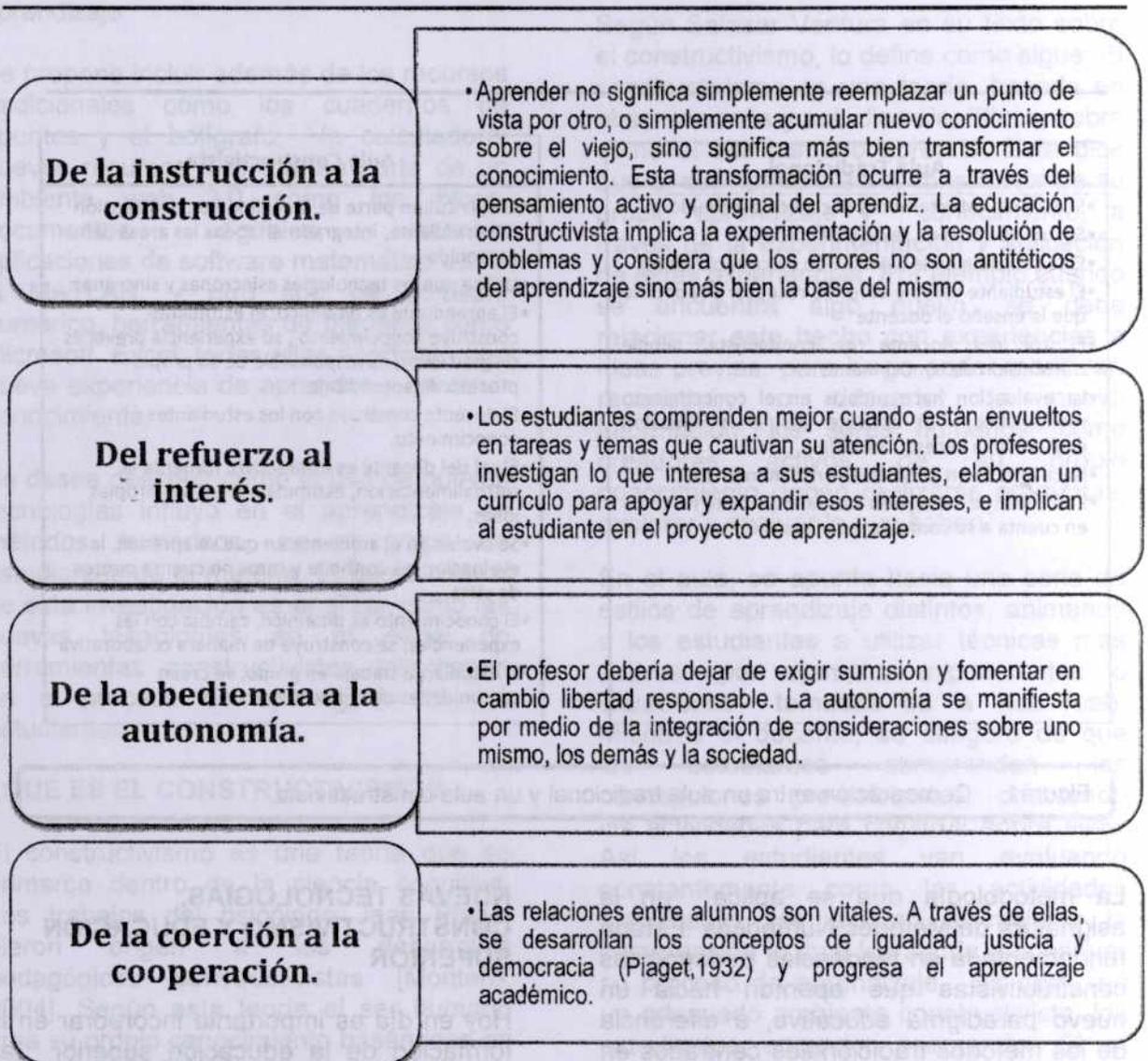
NUEVAS TECNOLOGÍAS, CONSTRUCTIVISMO Y EDUCACIÓN SUPERIOR

Hoy en día es importante incorporar en la formación de la educación superior las TICs para optimizar los procesos de enseñanza-aprendizaje, manejo y uso del conocimiento. Para producir cambios en la metodología de la formación, en el papel que juegan los docentes, en el diseño y

desarrollo del currículo, en las estrategias didácticas, en los recursos didácticos, etc. Y es importante para satisfacer y hacer frente a las necesidades que plantea esta nueva sociedad del conocimiento. Tendiendo a que el estudiante asuma la responsabilidad de su propio aprendizaje en todas sus fases: inicio, desarrollo y evaluación.

Es importante la dimensión social del aprendizaje, en el sentido en que desde

esta dimensión se intercambia conocimientos y se va construyendo nuevas ideas y conceptos. Para lo cual resultaría justamente muy útil el sentido de contexto colaborativo que viene junto con el uso de las nuevas tecnologías. A continuación se muestra algunas características del constructivismo que se relacionan con el uso de nuevas tecnologías.



Fuente [Guerrero :2010]

Figura 2. Características del Aprendizaje Constructivista aplicado al uso de Internet

HERRAMIENTAS CONSTRUCTIVISTAS PARA EL APRENDIZAJE

Como se mencionaba más arriba, el rol del docente es facilitar el ambiente, herramientas y recursos necesarios para que el estudiante vaya construyendo su conocimiento. En este sentido, el uso de blog's o weblogs, llega a ser una herramienta adecuada que facilita la comunicación entre docentes y estudiantes.

Representa un recurso con el cual el estudiante puede experimentar con su propio aprendizaje, más aún en esta época en la que los estudiantes, han

crecido con las nuevas tecnologías y por lo tanto requieren de nuevas formas de aprendizaje.

Un blog o weblog es una página web que contiene información breve, en orden cronológico inverso, toma la forma de un diario que contiene enlaces a otros sitios web. El autor del blog mantiene entradas de comentarios, descripciones de eventos o imágenes, videos, música, sobre un tema o varios temas de interés, de los cuales tiene seguidores, los cuales dependiendo de la plataforma, pueden también convertirse en coautores del blog. Algunas características de un blog se pueden observar a continuación:

Sitio Web

Continuamente y regularmente actualizado

Entradas ordenadas en orden cronológico inverso

Público o de acceso restringido

Publicaciones que no necesariamente cumplen los estándares del periodismo.

Figura 3. Características de un blog

El uso de blogs en la educación como herramienta para el proceso de aprendizaje, solo está limitado a la imaginación. Es un ambiente en el que se comparte el conocimiento. El docente puede crear varios blogs para los estudiantes, así como para los distintos temas de la materia. Y los estudiantes también participan en este proceso, incluso creando sus propios blogs.

En este sentido, un blog educativo tiene por objetivo apoyar en el proceso de enseñanza que busca la construcción del

conocimiento. El uso del blog dentro del enfoque constructivista, visualiza a este como un medio propio del estudiante que lo utilizará para todas sus materias y no solo en una. Mientras el rol del docente es el de facilitador que lo acompaña en el proceso de construcción del conocimiento con el uso del blog.

Las web estáticas del docente, donde se publicaban notas, eventos en la materia, y otros avisos, pero con las cuales, los estudiantes no podían interactuar, quedan cortas frente a esta herramienta, ya que

con el uso de blogs, el estudiante toma un rol más activo, porque se dedica a mantener actualizado el blog, o ya comenta otras publicaciones. Es aconsejable que el docente no restrinja la actividad del blog a criterios demasiado estructurados, porque podría limitar la actividad del estudiante.

APRENDIZAJE CONSTRUCTIVO DEL ANÁLISIS NUMÉRICO

La materia de Análisis Numérico es una asignatura que se la dicta en quinto semestre de la Carrera de Informática de la UMSA, se ofrecen dos paralelos, normalmente cada semestre, se inscriben por cada paralelo, entre 50 y 70 estudiantes.

El contenido de la materia está relacionado con temas de Teoría de Errores, Cálculo, Algebra Lineal, Diferenciación; el objetivo es que el estudiante pueda resolver problemas en los que no es posible encontrar una solución exacta. Para esto, se aplican distintos algoritmos o técnicas numéricas que de acuerdo al problema planteado encuentran una sucesión de soluciones aproximadas.

La materia se la dicta en uno de los laboratorios de la carrera, el ambiente cuenta con internet, lo que facilita que durante el desarrollo de la misma, se pueda tener acceso a información relacionada con los temas de avance al instante y satisfacer así las dudas y preguntas que se plantean durante la clase, tanto por parte del docente, como por los estudiantes.

APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS AL APRENDIZAJE DEL ANÁLISIS NUMÉRICO

El análisis numérico, presenta problemas, cuyas características hacen que no solo se encuentre una solución sino mas al

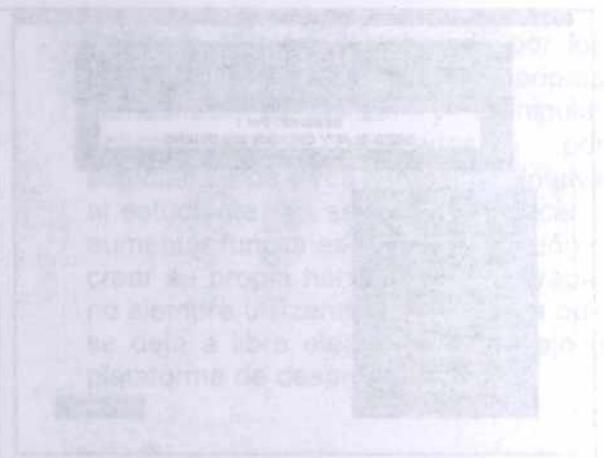
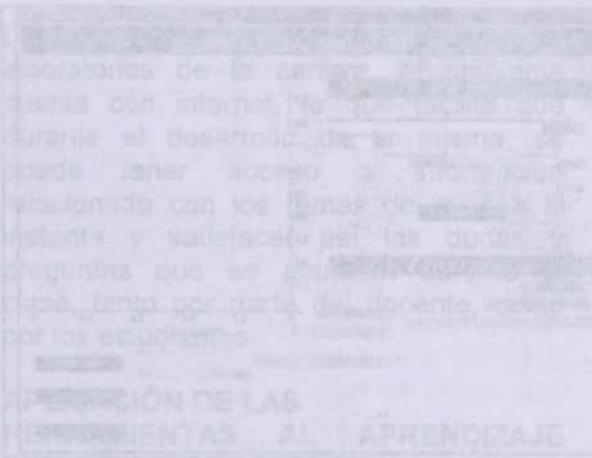
contrario varias, debido a que se pueden aplicar distintos métodos dependiendo del contexto en el que ha sido planteado el mismo y así encontrar varias sucesiones de soluciones aproximadas. De estas se debe realizar un análisis por ejemplo de convergencia, concepto que a veces no es muy bien comprendido por los estudiantes. Para lo cual se puede recurrir a incorporar herramientas de aprendizaje que le permitan por medio de la visualización y manipulación construir su propio conocimiento sobre estos conceptos matemáticos y así pueda realizar conjeturas y argumentaciones.

Entre los recursos que se utilizan para la asignatura se encuentran:

- Software Matemático como MATLAB¹, que posibilita el uso de una serie de funciones para el cálculo numérico, además de la creación de sus propias aplicaciones acordes a los requerimientos de los estudiantes. De esta manera se pueden comparar y analizar distintas soluciones obtenidas y reflexionar sobre que medio nos ofrece una mejor solución, que método desarrollado y bajo que aplicación obtiene una mejor solución, con menor error.
- Software Numérico elaborado por los mismos estudiantes pero de anteriores semestres. El utilizar y manipular aplicaciones generadas por estudiantes de otros semestres, motiva al estudiante ya sea para modificar y aumentar funciones a esta aplicación o crear su propia herramienta mejorada, no siempre utilizando MATLAB, ya que se deja a libre elección el lenguaje o plataforma de desarrollo.

¹ MATLAB : Programa matemático con licencia destinado a la implementación de algoritmos, análisis de datos, visualización y calculo numérico.
<http://www.mathworks.com/products/matlab/>

- Por otra parte se utiliza también, varios textos, ya sean digitales o impresos, como el texto de Métodos Numéricos [Herrera, 2005] junto con su software² adjunto Numsol v.1.0. El uso ante todo de textos digitales, ofrece la oportunidad de revisar varios autores a la vez, permite una navegación libre por el contenido de los textos, igualmente si surgen dudas, aplicando las herramientas de búsqueda de las plataformas utilizadas, ya sea Microsoft Word o Acrobat Reader, se van confrontando conceptos emitidos por diferentes autores, para llegar a generar conceptos propios y luego probarlos con el apoyo de las herramientas al resolver los problemas planteados.
 - También se hace uso de Microsoft Excel (Aplicación para manejar hojas de cálculo). La implementación inicial de un método numérico se sugiere que se inicie con esta hoja de cálculo, así el estudiante encuentra la solución implementando cada método numérico, para luego comparar las soluciones obtenidas con los programas desarrollados en otras plataformas.
 - En realidad el uso de las tablas en Excel, permite que el estudiante comprenda mejor los conceptos teóricos de la materia,
- por ejemplo de convergencia de un método numérico; y así se internalice con el desarrollo de cada método para luego poder implementarlo en otra plataforma de mayor complejidad pero que le ofrecerá, mejores y diversas posibilidades de desarrollo, con interfaces mas amigables.
- Por último se utilizar el blog de la Materia con el siguiente enlace <http:// analisisnumericos.blogspot.com/>, en el cual los estudiantes participan como co-autores, publicando los programas que desarrollan así como también direcciones de sitios que están relacionados con el análisis numérico, pero también escriben comentarios y consultas al docente.
 - La plataforma que se emplea para la publicación del blog de la materia de análisis numérico es (<http://www.blogger.com/home>), aplicación gratuita de Google, que solo requiere que el usuario tenga una cuenta creada en Google. Aunque existen otras plataformas que también se pueden utilizar como el sitio de WORDPRESS (<http://wordpress.org/>) en el que se puede también crear un blog.



² NumSol v.1.0 Aplicación del libro Metodos Numericos que ha sido desarrollado por la consultora COMEL S.R.L.

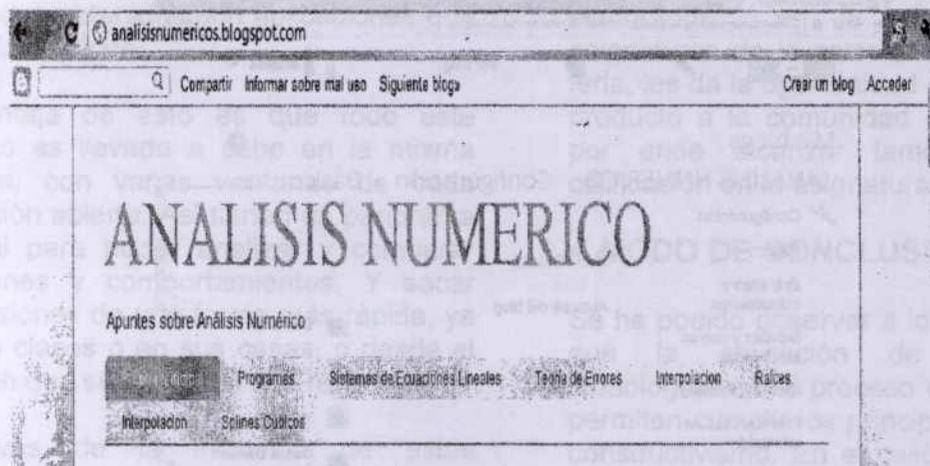


Figura 6. Blog de la asignatura de Análisis Numérico

Es una herramienta fácil de utilizar, permite que los alumnos sean coautores del mismo y que puedan publicar sus post (entradas), las cuales pueden ser de diversa índole, como texto, enlaces, videos, música, imágenes; pero también permite incluir diversos tipos de gadgets³, ofrece la posibilidad de utilizar y cambiar diferentes plantillas de diseño e incluso permite modificar el diseño utilizando HTML, en cuanto a la administración permite controlar el acceso al blog y los comentarios; se puede obtener estadísticas del uso del blog en cuanto a entradas, comentarios, fuentes de tráfico, etc.

En el blog de la materia, los estudiantes primero para que puedan publicar se hacen co-autores, para esto solo se necesita que el administrador principal, en este caso el docente, modifique la configuración del blog, y en la opción de permisos los incluya como autores como se observa en la siguiente figura (Fig.7).

³ Gadgets: pequeñas aplicaciones que pueden ser colocadas en una página web, como ser: calendarios, calculadoras, herramientas de traducción, conversores de moneda, etc.

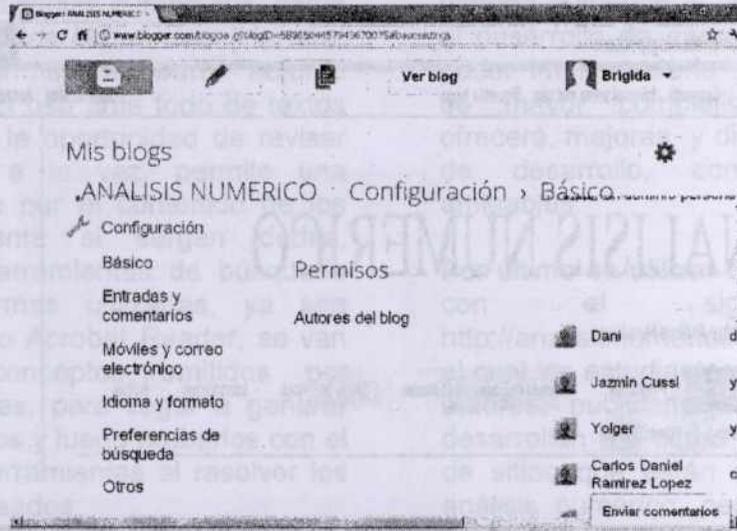


Figura 7. Pantalla que muestra como configurar los permisos para los co-autores.

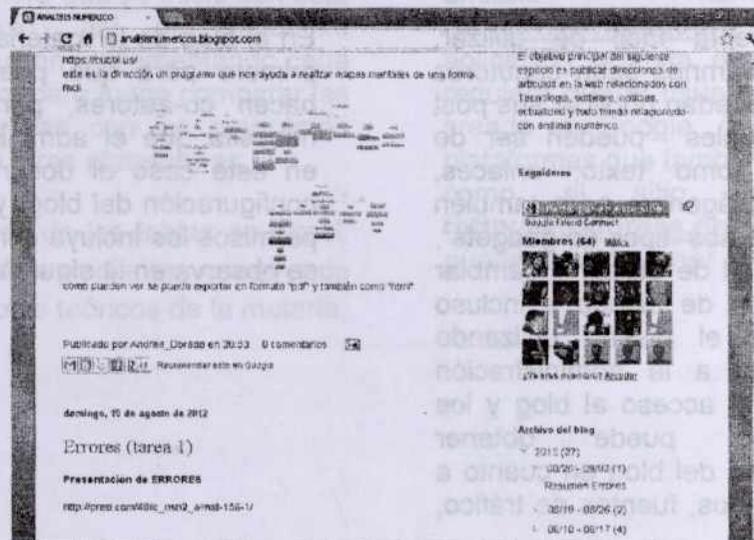


Figura 8. Pantalla en la que se observa, publicaciones, miembros y el archivo del blog.

Una vez activada su cuenta, pueden empezar a publicar (ver Fig. 8), generalmente publican direcciones de sitios web relacionados con el tema de avance, sitios que incluyen aplicaciones interactivas en la red, como por ejemplo que permitan el cálculo de errores en

computadoras hipotéticas (un tema de la materia), o aplicaciones que permiten obtener la solución a un sistema de ecuaciones en línea, o encontrar las soluciones de una función, incluyendo su grafica; es decir una diversidad de aplicaciones en línea, y con las cuales

puedan realizar pruebas y comparar resultados obtenidos con aplicaciones que no están en línea.

La ventaja de esto es que todo este proceso es llevado a cabo en la misma pantalla, con varias ventanas de cada aplicación abierta. Así tienen un panorama general para poder analizar y comparar soluciones y comportamientos. Y sacar conclusiones de una forma más rápida, ya sea en clases o en sus casas, o desde el lugar en que se conecten a la red.

A través de la inclusión de estas herramientas y estrategias en el proceso de aprendizaje para la materia, se ha podido observar, que la mayoría de los estudiantes se encuentran más motivados, su participación se incrementa, compiten por encontrar sitios interactivos y compartir la información sobre estos, en el blog. Algunos han llegado a crear sus propios blogs, y dejan mensajes a sus compañeros para que los visiten. Lo que sí falta es una estrategia, para que mantengan la actualización continua de su blog y lo vinculen con otras materias. Algunos lo hacen, pero la mayoría no

En cuanto al hecho de utilizar y probar distintos tipos de software para la resolución de problemas, esto les lleva a analizar, fortalecer sus conocimientos y generar aplicaciones más adecuadas a los requerimientos de cada problema planteando, es decir, se les presentan más ideas para que puedan incluir otras funcionalidades en el software que ellos generan.

Otro punto importante, que ha apoyado al aprendizaje en la carrera son las ferias que esta ha ido realizando desde la anterior gestión 2011, y me refiero a la feria de fin de semestre, **Open-Info**⁴ en la

que pueden exponer los proyectos elaborados en la mayoría de las asignaturas de la carrera. Participar en la feria, les da la oportunidad de presentar su producto a la comunidad de la carrera y por ende alcanzar también una alta calificación en la asignatura.

A MODO DE CONCLUSION

Se ha podido observar a lo largo de texto, que la aplicación de las nuevas tecnologías en el proceso de aprendizaje, permiten cumplir los principios básicos del constructivismo. En el caso del desarrollo de la asignatura de análisis numérico, primero permiten superar algunos obstáculos en el aprendizaje de los métodos y sus conceptos, además proporcionan un ambiente apropiado, como lo es el trabajo en el laboratorio de la carrera y el servicio de Internet; promueven las actividades colaborativas, reflejadas en el uso del blog. Se trabaja en base a experiencias y conocimientos previos, incluso, desde la elección de la plataforma de desarrollo para las aplicaciones.

Pero falta aún mejorar en otros aspectos, como lo es el motivar al alumno en el uso posterior de su blog, es decir, que se dedique a mantenerlo actualizado, y lo relacione con las experiencias y conocimientos de otras asignaturas que va cursando.

Finalmente se puede concluir que el uso adecuado de estas herramientas, permite la construcción de su propio conocimiento, estimulando la creación de nuevas ideas, se tiende a una evaluación formativa, que toma en cuenta experiencias y conocimientos previos.

⁴ Open-Info (Informática Abierta), con proyectos de materias, proyectos de grupos y proyectos de investigación.
<http://informatica.edu.bo/index.php?option=com>

BIBLIOGRAFIA

- CEPES. (2000) Tendencias Pedagógicas en la realidad educativa actual. Universidad de la Habana. Editorial Universitaria. Universidad Juan Misael Saracho. Tarija. Bolivia.
- Guerrero Resendiz A. Melendez Pulido J. (2010). Uso y aplicación de recursos informáticos en la enseñanza de las matemáticas en las carreras de Ingeniería: resultados de la experiencia en el uso de un blog como parte de activa del curso de cálculo diferencial. http://dcb.fi-c.unam.mx/Eventos/Foro4/Memorias/Cartel_40.pdf Foro Nacional de Ciencias Básicas. UNAM. 2010. México D.F (Consultado 15 de agosto 2012).
- Herrera Dalence German (2005). *Métodos Numéricos*. Latina Editores. Oruro. Bolivia.
- Montero A. Jose (2004) . Implantación de una Metodología Constructivista en la Docencia del Álgebra en Ingeniería. <http://www.upc.edu/euetib/xiicuiet/comunicaciones/din/comunicacions/53.pdf> (Consultado 20 de agosto de 2012).
- Salazar Ventura Wildo. (2002) Constructivismo. <http://www.robertexto.com/archivo6/constructivismo.htm>. Universidad Insurgentes. Mexico.(Consultado 15 de agosto de 2012)