



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
“SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO”**

---

**ESCUELA DE POSTGRADO**

**“USO DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA  
INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES (TIC) EN EL  
PROCESO DE ENSEÑANZA UNIVERSITARIA DE LA  
MATEMÁTICA”, 2007**

Tesis para optar el grado de maestro  
en Ciencias e Ingeniería  
Mención en Computación e Informática

**ANDREA LUISA PARI SOTO**

Asesor: **Dr. JESUS EDILBERTO ESPINOLA GONZALES**

Huaraz – Perú  
2009

Nº. Registro: \_\_\_\_\_



# ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Huaraz a los 29 días del mes de enero del 2009, siendo las dieciséis dieciocho horas cuarenta minutos, se reunieron los miembros del jurado de tesis, nominados con la resolución de consejo de la Escuela de Postgrado, N° 144-2008-UNASAM-EPG, para la correspondiente sustentación del trabajo de investigación titulado: Uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en el proceso de Enseñanza Universitaria de la Matemática 2007, en los ambientes del local de la Escuela de Postgrado para escuchar la sustentación del Bachiller Andres Luisa Pari Soto para optar el grado académico de magister. Acto seguido se dió inicio a la sustentación del trabajo de investigación por orden del Presidente del Jurado; luego del cual se pasó a la estación de preguntas, finalizada este acto el presidente del Jurado invitó a la audiencia a abandonar el ambiente con la finalidad de deliberar los resultados.

El resultado de la evaluación por el jurado calificador fue de dieciséis (16) que de conformidad al reglamento de grados y títulos de la Escuela de Postgrado es APROBADO, por lo que se declara apto para optar el grado de Magister. Habiéndose concluido con el acto de sustentación, el Presidente del Jurado levanta la sesión, siendo diecinueve horas con quince minutos del mismo día, firmando para constancia y señal de conformidad.

Mag. César Augusto Narro Cochay ✓  
PRESIDENTE

Mag. Jube Ciro Portelátino Zavallos ✓  
SECRETARIO

Dr. Jesús Edilberto Espinola González ✓  
VOCAL



## MIEMBROS DEL JURADO

*Magíster César Augusto Narro Cachay*

Presidente

---

*Magíster Jube Ciro Portalatino Zevallos*

Secretario

---

*Doctor Jesús Edilberto Espinola Gonzales*

Vocal

---

**ASESOR**

*Doctor* Jesús Edilberto Espinola Gonzales

## **AGRADECIMIENTO**

- Al Dr. JESUS EDILBERTO ESPINOLA GONZALES por su generoso apoyo como docente, asesor, calidad humana y por su constante orientación en el desarrollo de la presente tesis.
- A la universidad Santiago Antúnez de Mayolo, en especial a la escuela de Postgrado por su meritoria labor en la formación de postgraduados y contribuir al desarrollo intelectual del país.

A Dios por ser la fuente de mi inspiración  
en el desarrollo espiritual y profesional,  
y por permitirme los conocimientos  
del mundo de las matemáticas.

A mi padre Justino Pari, y a mi madre Juana Soto,  
quiénes supieron darme amor, cariño, comprensión  
y sobre todo apoyo paternal en el logro de mis  
objetivos profesionales.

A la memoria de mi pequeño hijo  
Luis Alexander Ramírez Pari,  
motivo de mi esfuerzo y superación personal.

## INDICE

	<b>Página</b>
Resumen	
Abstract	
I. INTRODUCCIÓN	1 – 3
Objetivos	2
Hipótesis	3
Variables	3
II. MARCO TEÓRICO	4 – 32
2.1. Antecedentes	4 – 7
2.2. Bases teóricas	7 – 31
2.3. Definición de términos	31 – 32
III. MATERIALES Y MÉTODOS	33 – 36
3.1. Plan de recolección de la información	33
3.2. Instrumentos de recolección de la información	34
3.3. Plan de procesamiento	35 – 36
IV. RESULTADOS	37 - 85
V. DISCUSIÓN	86 - 88
VI. CONCLUSIONES	89
VII. RECOMENDACIONES	90

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

91 - 97

ANEXO

98 -101

## RESUMEN

La presente tesis trata de resolver el problema de la falta de integración de las nuevas tecnologías de la información en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática universitaria dentro y fuera del aula en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo del departamento de Ancash en Perú.

Se ha realizado el análisis de la situación actual utilizando los datos históricos y realizando una encuesta al inicio y final de la investigación. Se dio los conocimientos necesarios a los docentes sobre cuales son y como deben implementarse las tecnologías de la información y la comunicación necesarias para el proceso de la enseñanza de la matemática universitaria en la universidad, sin que esto genere costos significativos para la universidad, el docente y el alumno.

Se propone el uso de los Weblog, Wikis y Foros como las nuevas tecnologías de la información y la comunicación y a Internet como recurso necesario para el uso de estas tecnologías, que van a permitir mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática. Se concluye que estas tecnologías mejoran significativamente dicho proceso. En hardware se recomienda el uso de las computadoras, Lap Top y proyector multimedia.

**Palabras clave:** Matemática universitaria, TIC, Weblog, Wiki, Foro.

## ABSTRACT

This thesis pretends to resolve the problem of the lack of integration of the new technology of information and communication, in the process of teaching and learning of university mathematic in and out of the room of the National University Santiago Antúnez de Mayolo in the Department oh Ancash in Perú.

It has been realized the analysis of the actual situation, using historic data and realizing a inquiry at the beginning and the end of the investigation. It has been given the necessary knowing to the teachers, about which are and how they must implement the new technology of information and communication, enough to the process of teaching and learning of university mathematic, without this bring significant costs to the university, teachers and the students.

It has been proposed the use of weblogs, wikis and foros as the new technology of information and communication, and to internet as a necessary resource to the use of these technologies, which going to let to improve the process of teaching and learning of mathematic. It has been concluded that these technologies improve significantly the told process. In hardware, it has been recommended the use of computers, Lap Top, and multimedia Proyectors.

**Key Words:** University mathematic, TIC, Weblog, Wiki, Foro.

## I. INTRODUCCION

De acuerdo a la constitución Política del Perú (2007), en su artículo 18, uno de los fines de las universidades, sean éstas públicas o privadas es la investigación científica y tecnológica, en ese sentido, la presente tesis aporta con una investigación sobre el uso de las tecnologías de información y comunicación (TIC) aplicada a la educación superior universitaria en el área de las matemáticas, en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo (UNASAM).

Los docentes de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo no integran recursos TIC como instrumento, como recurso didáctico y como contenido de aprendizaje en los planes docentes y programas formativos de los alumnos. No identifican a los recursos TIC aplicados a asignaturas y su diseño didáctico. No utilizan en sus clases la interacción al alumno con las TIC como apoyo a la orientación del aprendizaje individualizado y en equipo. No se enseñan nociones básicas al alumnado de autoaprendizaje a través de las TIC en el desarrollo práctico de la solución de los problemas pertinentes a cada asignatura. No se acceden a las fuentes de información y recursos en soporte TIC (revistas digitales, portales especializados, webs temáticas, foros telemáticos, bibliotecas, cursos, prensa digital, material autoinstructivo, wikis, weblogs, etc.) dedicadas a las labores de los formadores.

La investigación mediante encuesta, respecto al uso de las TIC, tal como se puede observar en el anexo, solo el 20% usan Weblog, el 08.0% utiliza Wiki y un 0.0% utiliza Podcasting, y de los 25 docentes de matemática encuestados, solo tres de ellos tienen de un nivel intermedio a avanzado en la programación con lenguajes de computadora, con el objetivo de producir software educativo. Esta realidad

amerita que se integren las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática universitaria.

El problema a resolver mediante la presente investigación es la falta de integración de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en el proceso de enseñanza universitaria de la matemática.

Se propone integrar el uso de hardware (computadora, proyector multimedia, redes de computadoras, pizarra digital interactiva, etc.) y software (weblog, wiki, software educativo, foro, etc.), como medios para mejorar el proceso de enseñanza de la matemática universitaria.

Las metodologías utilizadas en la presente investigación son: análisis, síntesis, observación y encuestas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

La presente tesis tiene como objetivo general incorporar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en la educación universitaria para la enseñanza de la matemática.

### **Objetivos específicos**

- a. Realizar el análisis de la situación actual de los docentes que desarrollan asignaturas de matemática universitaria en su relación con el uso de las nuevas tecnologías
- b. Investigar los antecedentes y la fundamentación científica relacionado con las

nuevas tecnologías de la información y la comunicación con la enseñanza de la matemática universitaria.

- c. Efectuar encuesta a los docentes
- d. Propuesta de nuevas tecnologías de la información y la comunicación a utilizar.
- e. Analizar e interpretar resultados
- f. Valorar los resultados y sugerencia de su aplicación

### **HIPOTESIS**

Si se usan las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, entonces se mejorará la enseñanza de la Matemática universitaria en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo.

### **VARIABLES**

#### **Variable Independiente**

Uso de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación.

#### **Variable Dependiente**

Enseñanza de la Matemática Universitaria.

## II. MARCO TEORICO

### 2.1. ANTECEDENTES

Desde hace veinte años en promedio, el uso de las TIC en la universidades del primer mundo, se han estado utilizando con bastante éxito. Esta realidad ha permitido que los países involucrados tengan resultados satisfactorios en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática específicamente en el nivel superior.

En el contexto latinoamericano, países como Uruguay, Brasil, Argentina, Colombia y Chile, han avanzado significativamente en la implementación y utilización de las TIC en las aulas universitarias, con resultados muy halagadores.

Algunas investigaciones han relacionado el uso del computador y el desarrollo de habilidades que fomentan el aprendizaje. En 1986, Yawkey, citado por Alonso García y Gallego Gil (1999), relaciona los juegos y el aprendizaje de la lecto-escritura y la aritmética, y las características psicosociales necesarias para un adecuado rendimiento en el ámbito tecnológico. Los resultados indicaron que el «ordenador puede moldear las características psíquicas del alumno acercándolo al aprendizaje del mundo de los símbolos y los objetos, y facilitar la percepción del alumno acerca del lugar que ocupa en el mundo natural y artificial»

Otras investigaciones han manifestado que es posible fomentar la mejora de las habilidades en matemáticas y ciencias Swigger y Campbell (1981), Taylos y Sally (1983), Swigger y Swigger (1984), Papert y Solomon (1987),

Kleinfeld y Yerian (1991), Blohm (1991), Friedman (1991), Morris (1992.); y, en distintos niveles académicos y fomentando la motivación en el estudiante y el docente, citados por Alonso García y Gallego Gil (1999).

Un reciente estudio de la Universidad de Huelva realizado por Aguaded Gómez y Cabero Almenara, (2002), registró que un 57,9% de estudiantes que se iniciaron en el uso de Internet en la facultad y que en casa destinan un 17,64% del tiempo al uso del ordenador en comparación con el 40,82% del tiempo dedicado en la universidad. Los resultados son interpretados por los autores como que han conseguido preparar a los alumnos para la sociedad actual.

Otro de los proyectos desarrollados por el mismo grupo es el estudio sobre la aplicación de las nuevas tecnologías a la actividad del profesorado universitario, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Se ha analizado la enseñanza no presencial en las universidades públicas españolas, donde se ha encontrado el aumento de las asignaturas ofrecidas en el área de Humanidades en contraste con un menor crecimiento en la oferta de las disciplinas de carácter técnico; así como, un mayor aumento de asignaturas de libre configuración comparado con el número de las asignaturas troncales, obligatorias u optativas. Aguaded Gómez y Cabero Almenara (2002).

Un estudio realizado por Claudio Dondi, D. Haywood, J. Lowyck, E. Mancinelli y K. Proost citado por Sangrà, A. y González Sanmamed, M. (2004), sobre las percepciones de los estudiantes sobre la importancia de las TIC para los estudios universitarios (movilidad virtual, accesibilidad a

recursos, mejora de la comunicación e interacción, etcétera), obtuvo resultados bastante positivos: era percibido como un medio de apoyo efectivo al aprendizaje. No obstante, la mayoría de los estudiantes preferían un método combinado presencial-virtual.

El desarrollo de las habilidades en las matemáticas se ha estudiado e investigado ampliamente en Europa, siendo abordado por Galperin, P. Y. (1957), Leontiev A. N. (1982), Petrovsky A. V. (1980), Rubinstein S. L. (1966) y Talizina N. F. (1984, 1988), quienes han trabajado mucho en la teoría de la actividad, en la teoría de la formación de las acciones intelectuales por etapas, mientras que en la teoría sobre habilidades y hábitos, lo han hecho Dunker K. (1972), Polya G. (1974) y Krulik S. y Rudnik J. A. (1980).

Según Petrovski A. V. (1980, 1981), las habilidades matemáticas son acciones complejas que favorecen el desarrollo de capacidades. Es lo que permite que la información se convierta en un conocimiento real. La habilidad, por tanto, es un sistema complejo de actividades psíquicas y prácticas necesarias para la regulación conveniente de la actividad, de los conocimientos y hábitos que posee el individuo.

Para Talizina N. F. (1984 y 1988), no se puede separar el saber, del saber hacer, porque siempre saber es saber hacer algo, no puede haber un conocimiento sin una habilidad, sin un saber hacer.

El proceso de apropiación de una habilidad matemática se modela teniendo en cuenta la estructura técnica de sus operaciones, y siguiendo las

regularidades y etapas de dicha asimilación. El investigador concuerda con Galperin P. Y. (1957) y Talizina N. F. (1984 y 1988), desde la perspectiva de que la asimilación o dominio de una habilidad cognitiva es en esencia una actividad mental y las nuevas tecnologías pueden jugar un papel muy importante en el desarrollo de las habilidades matemáticas..

A nivel internacional, Scandura, J. M. (1966), realizó investigaciones sobre el desarrollo de habilidades algorítmicas en resolución de problemas matemáticos en alumnos del nivel secundario concluyendo que su metodología mejoraba las habilidades matemáticas de los alumnos en la resolución de problemas en esta materia.

A nivel nacional, Vásquez T. E. (2005), es su tesis de maestría, concluye que aplicando estrategias metodológicas heurísticas para desarrollar la habilidad de resolución de problemas matemáticos en los alumnos del primer grado de educación secundaria, en la ciudad de Lambayeque, concluye que la apropiación de estrategias metodológicas heurísticas generan en los alumnos la construcción de aprendizajes significativos, funcionales, autónomos y coherentes permitiéndoles actuar de manera competente.

## **2.2. BASES TEÓRICAS**

### **ENTORNO**

El entorno o contexto directo del presente trabajo de investigación es la facultad de Ciencias de la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo y su Filial de Barranca., específicamente están involucrados los docentes y alumnos de la universidad. Los resultados va a afectar positivamente otras

áreas o facultades de la universidad y posiblemente a otras universidades del departamento y del país.

## **FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **Enseñanza de la matemática universitaria y las TIC**

Cuando se habla de TIC se refiere a un cúmulo impreciso de herramientas digitales, de recursos, de opciones, de programas, etc., que encuentran su vehículo de acceso o su entorno de trabajo en un ordenador o computadora. Además, estas tecnologías están en evolución constante y acelerada, tanto en número como en complejidad. Con el término “recurso TIC” nos podemos referir, por ejemplo, a sitios Web, al correo electrónico, a navegadores y buscadores de información digital en Internet, a las listas de debate virtuales, a las plataformas de teleformación, a los diversos programas de ordenador que ayudan al docente y al alumno, a los Weblogs, a los Webquests, etc.

Las TIC pueden ayudar a abordar algunos de estos problemas, pueden contribuir a incrementar el interés y la formación de los alumnos, a romper el aislamiento del profesorado, y proporcionan recursos que facilitan el papel del profesorado como generador permanente de materiales didácticos, en un proceso creativo de renovación e innovación permanente.

Las TIC pueden servir también de herramienta para la impartición de cursos de formación inicial (CAP) o permanente del profesorado, o pueden constituir el núcleo de cursos de formación (alfabetización informática).

Además, las TIC permiten complementar y ampliar la variedad de recursos didácticos que maneja el profesorado, a la vez que facilita la interacción

entre profesores y alumnos en situaciones de aprendizaje.

Las TIC pueden jugar muchos papeles en la enseñanza y en el aprendizaje de las ciencias, en particular en el desarrollo de habilidades científicas: cálculo, análisis, interpretación, modelización, etc. La innovación educativa que supone el uso creciente de las TIC puede ir acompañada del cuestionamiento de las prácticas docentes habituales y, tal vez, de una reorientación basada en las propuestas más fundamentadas de la investigación en Didáctica de las Ciencias. En los cuatro elementos interrelacionados que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje (E/A) (diseño de contenidos temáticos, actividades, estrategias, evaluación) se dan situaciones donde las TIC pueden servir de apoyo y de complemento al docente y al alumno (simulaciones, hojas de cálculo, recursos digitales, museos científicos online, laboratorios automatizados, etc.).

Según Redish (1993) las TIC pueden ayudar, en particular, en dos maneras: en aplicaciones prácticas y en aplicaciones “constructivistas”. En aplicaciones prácticas, supone usar el ordenador para mostrar algún fenómeno o proceso a los estudiantes, y para liberarlos de ciertas actividades tediosas, una vez las hayan trabajado suficientemente y aprendido su significado. Respecto a aplicaciones “constructivistas”, el ordenador permite que los estudiantes exploren, si se les proporcionan herramientas y una buena guía para el estudio. Se trata de combinar cuatro factores:

a) Los objetivos de aprendizaje,

- b) Los problemas que muestra la investigación didáctica que tienen los estudiantes,
- c) Las orientaciones (constructivistas o no) que seguimos para mejorar la E/A,
- d) Los puntos fuertes de los ordenadores y de Internet.

La parte más difícil del uso de TIC en la enseñanza es aprender a pensar, a planificar y a elaborar nuevos materiales docentes, que se aprovechen del estilo no lineal (hipertextual) que pueden tener muchos de estos hiper recursos.

Como señala Álvarez García M. C. (1999), las tecnologías aplicadas a los procesos educativos producen importantes beneficios como, por ejemplo, el incremento de la calidad de la enseñanza, la modernización de los centros, y la mejor preparación del profesorado.

Se considera, por tanto, que son necesarias nuevas metodologías, nuevos objetivos, nuevos currículos y nuevas maneras de enseñar, y más aún si tenemos en cuenta nuestra incorporación plena en la sociedad de la información, respecto de la cual la actual sociedad de la información propone, el paso de un saber objetivo a un saber construido, el paso de una sociedad industrial a una sociedad cognitiva, la sustitución de la instrucción por los métodos de aprendizaje personal (aprender a aprender), la adquisición de conocimientos a través de las tecnologías, y el cambio de los actuales modelos de instituciones educativas hacia otros modelos todavía no perfilados.

Por tanto, la actualización del profesorado no puede estar de espaldas a la imprescindible innovación tecnológica en las instituciones educativas y se exige un nuevo perfil del docente que posea criterios válidos para la selección de materiales, así como conocimientos técnicos suficientes para permitirle rehacer y estructurar de nuevo los materiales existentes en el mercado para adaptarlos a sus necesidades. Y cuando se den las condiciones, tiempo, disponibilidad de recursos, dominio, crear otros totalmente nuevos.

La introducción de las nuevas tecnologías es uno de los mayores desafíos del sistema educativo actual y consecuentemente del aprendizaje de las Ciencias. No hay duda de que algunos de los programas de alfabetización tecnológica del profesorado por parte de la administración no han dado los frutos esperados, pero no es menos cierto que los recursos puestos a disposición de los centros han sido muy escasos en este campo.

El computador se está convirtiendo rápidamente en el dispositivo de apoyo más versátil en el proceso de enseñanza aprendizaje. La incorporación de las TIC presenta ventajas respecto del tratamiento didáctico tradicional de las materias (Casey, 1997) como por ejemplo:

- Las TIC resultan motivadoras y, de entrada pueden interesar a los alumnos.
- Con unos programas adecuados y buenas guías docentes, un ordenador permite muchas más interactividad que otros medios didácticos (vídeo, libros, TV, etc.).
- Se pueden simular situaciones experimentales complejas, costosas o

peligrosas.

- Mediante búsquedas y análisis de información en Internet, hojas de cálculo y de graficación, presentaciones, páginas web, etc., los alumnos pueden desarrollar, presentar y difundir trabajos de calidad, y aprender individualmente y en grupo y de manera activa.
- Las telecomunicaciones aportan recursos de todo el mundo a las aulas, y las comunica entre sí y con el entorno social inmediato y distante.

No hay duda de que el alumnado ha de aprender habilidades informáticas prácticas de carácter transversal. Tiene que saber aprovechar recursos disponibles en la red, analizar y crear gráficos dinámicos, elaborar materiales, trabajar con presentaciones en papel o digitales, investigar simulaciones de procesos, manejar aparatos de recogida automática de datos experimentales, etc. Estos conocimientos los puede usar en varias actividades (memorias, clases prácticas, trabajos, seminarios), potencialmente abiertas al ciberespacio.

Para De Pablos y Jiménez (1998), se tiene que dar respuesta a la demanda creciente que, las TIC insta a los educadores a la elaboración de un pensamiento crítico sobre la tecnología y su influencia hasta el dominio del diseño de materiales educativos, pasando por el conocimiento de las aplicaciones de las nuevas tecnologías en diferentes campos profesionales.

La alfabetización tecnológica del profesorado en activo es un reto urgente. Diversos estudios realizados muestran que las TIC no son usadas intensivamente por los docentes para el desarrollo de las habilidades de

pensamiento superior. Al parecer, “aun en las instituciones educativas que más recursos utilizan para mejorar la calidad de la enseñanza a través de las TIC, se puede ver que los docentes no las usan para evaluar y mejorar su propia actuación y ajustarse a los estándares.

Es más, se sospecha que las TIC, en muchas ocasiones, han servido para hacer recaer la responsabilidad de realizar un seguimiento del rendimiento de los alumnos en los propios alumnos, a través del uso de las pruebas interactivas. Eso sin contar que se ha detectado falta de conocimiento para el análisis de datos entre los administradores y los profesores. Asimismo, estudios realizados por la OCDE revelan que “los profesores que utilizan los ordenadores más efectivamente suelen trabajar en escuelas que ofrecen altos niveles de desarrollo informático a los profesores y que poseen coordinadores tecnológicos disponibles para ayudarlos con los problemas que tengan”. (Carnoy, 2004).

Según Acevedo (2004), pueden formularse finalidades de la enseñanza de las ciencias de carácter útil y eminentemente práctico (conocimientos de ciencia que pueden hacer falta para la vida cotidiana), democráticas (conocimientos y capacidades necesarios para participar como ciudadanos responsables en la toma de decisiones sobre asuntos públicos y polémicos que están relacionados con la ciencia y la tecnología), o para desarrollar ciertas capacidades generales muy apreciadas en el mundo laboral (trabajo en equipo, iniciativa, creatividad, habilidades para comunicarse, etc.) y no solamente propedéuticas (conocimientos para proseguir estudios científicos).

Se ha cuestionado que la formación inicial de los profesores y los cursos de

actualización tradicionales no preparan a los profesores adecuadamente y no experimentan cómo se pueden integrar las TIC en las actividades docentes, tanto a las aulas como fuera de ellas

Hay cada vez más estudios que dirigen las distintas maneras de trabajar en espacios virtuales y los resultados educativos que de ello se derivan (ver, por ejemplo, Gras-Martí et. al. (2003a-e) cursos en línea para profesores. McAnally y Pérez (2000), por ejemplo, han diseñado y evaluado un curso en línea de matemáticas de primer curso universitario. Llorens-Cerdà (2001) y Jiménez Pérez y Wamba Aguado (2002) han analizado cursos de TIC para el reciclaje de profesores.

De otra parte, la formación de los profesores en lo referido al tema de metodología de resolución de problema en matemática es escasa, aun más lo es, aquellas que hacen uso integrado de las TIC. Las instituciones formadoras, tampoco integran esta estrategia metodológica con la disciplina y los recursos al momento de trabajarla, existen escasas experiencias de formación a profesores en esta área, junto con que la literatura adecuada no esta a su alcance o estos tienen escasos tiempos para su autoformación.

Abramovich S. (2003), Abramovich y Brouwer (2003) y Goldenberg (2000), sostienen que existen interesantes avances en desarrollo de software para matemática y en particular, los logros presentados por investigaciones basados en la hoja electrónica. Estos aportes, tienen una relevante relación con la estrategia metodológica de resolución de problemas

Existencias positivas de experiencias de usos de TIC, si bien hay claridad

que las TIC no han apoyado en el logro de los aprendizajes según lo esperado, existen experiencias interesantes en matemática, donde se ha usado procesadores geométricos, procesadores simbólicos y en particular la hoja electrónica. Estas ayudan en aspectos como la operatoria, el modelado, la visualización, la generación y verificación de hipótesis y de conjeturas, desarrollo del pensamiento estratégico, a descubrir y representar el problema, entre otros. Destaca también la proliferación de software y recursos TIC que apoyan la enseñanza y aprendizaje de la matemática.

La Matemática constituye, no obstante, una disciplina multiforme, que tiene un uso plural, que se ha manifestado en la enseñanza, como señala Romberg (1991), con rasgos diferentes, dependiendo de las épocas y de los autores. La Filosofía de las Matemáticas trata de analizar cuestiones como las siguientes: ¿Cuál es el propósito de las Matemáticas? ¿Qué papel posee el ser humano dentro de las Matemáticas? ¿Cómo el conocimiento subjetivo del individuo llega a ser el conocimiento objetivo de las Matemáticas? ¿Cómo se refleja la Historia en la Filosofía de las Matemáticas? ¿Cuál es la relación de las Matemáticas con las otras áreas de experiencia y el conocimiento humano? ¿Por qué las teorías probadas por la Matemática pura llegan a ser tan potentes y útiles en sus aplicaciones a la ciencia y a los problemas prácticos Ernest P. (1991).

Para llevar a cabo la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, el constructivismo social considera como importante:

- Respetar tanto los conocimientos previos de los alumnos como los significados que adquieren.

- Construir el conocimiento a partir de los métodos que utilizan los alumnos, mediante una negociación.
- Considerar la inseparabilidad de las matemáticas con sus aplicaciones y la importancia de la motivación y la relevancia.

El aprendizaje de las Matemáticas se contempla como un proceso de construcción y de abstracción de relaciones, progresivamente mas complejas, elaboradas en y a partir de la actividad del alumno, entonces las características psicoevolutivas de los alumnos, sin dejar de jugar un papel esencial, difícilmente podrán ser consideradas como el punto de referencia único para la selección, organización y secuenciación de contenidos del aprendizaje”.

Se concuerda con Moreno L. (2002a), cuando sostiene que la importancia del uso software matemático en la educación matemática, está asociada a su capacidad para proporcionar medios alternativos de expresión matemática y por su capacidad para ofrecer formas innovadoras de manipulación de los objetos matemáticos. Aparecen nuevas formas para argumentar, apoyar ideas y la construcción de su significado matemático, la sistematización, abstracción y generalización. Asimismo, se está de acuerdo cuando dice que, se hace posible explorar ideas dentro de ámbitos particulares, concretos y manipulables pero que contienen la semilla de lo general, lo abstracto y lo virtual.

Desde una perspectiva curricular, afirma Guzmán M. (1993), que existe consenso en que el uso de las TICs en matemática han forzado

modificaciones, del currículo, agregando temas, desperfilando otros y cambiando a algunos del lugar que ocupaban tradicionalmente. El uso de estas herramientas, por ejemplo, facilita aspectos relacionados con el cálculo, las gráficas, las construcciones geométricas - es decir, las tareas más mecánicas - lo que permite centrar la instrucción y el trabajo en los aspectos más analíticos y reflexivos.

Según Moreno L. (2002b), al introducir las tecnologías, se termina produciendo una nueva actividad matemática, la cual genera una reorganización del conocimiento de los estudiantes.

Para Silva Quiroz J. y Villarreal Farah G. (2004). Los principales software de apoyo a la enseñanza de la matemática corresponden a programas “abiertos”, libres de contenidos, en los cuales no se les propone ni enseña ningún conocimiento o concepto, son aquellos en los cuales la iniciativa la toma el alumno en forma independiente o guiado por un profesor, produciendo ideas, construyendo modelos, genere simulaciones y desarrollando el conocimiento matemático. En este espacio se encuentran las planillas electrónicas, procesadores geométricos, graficadores, los micromundos (Logo), procesadores simbólicos, lenguajes de programación.

Aprovechar las potencialidades para generar aprendizajes significativos, por descubrimiento, constructivo, colaborativos y/o cooperativos, parece ser la consigna desde los laboratorios de investigación y desarrollo en educación. Sin embargo, operacionalizar eso en ambientes reales no es un problema simple. Si bien es cierto que el uso de las TICs en matemática permite poner a prueba nuevas estrategias metodológicas centradas en principios

pedagógicos asociados al constructivismo y la resolución de problemas, cuando se trata de hacer esto en forma masiva y para muchos estudiantes, surgen barreras importantes que se requiere superar, tales como la organización y disposición de los recursos a utilizar, el poco tiempo que disponen los profesores para diseñar e implementar actividades, las limitaciones del horario académico rígido y el esfuerzo extra que demanda guiar una situación de clases muy dinámica.

Sin embargo, existen experiencias que muestran que es posible hacerlo. Por ejemplo, Yabar y Esteve (1996) describen una propuesta para integrar recursos tecnológica desde una perspectiva constructivista, en la cual se utiliza básicamente la hoja de cálculo y Cabri Geometre. En otro estudio reciente, Abramovich y Brouwer (2003), utilizan la hoja de cálculo y Maple para trabajar elementos de las matemáticas discretas en la metodología de resolución de problemas. Ellos muestran ejemplos acerca de cómo estas herramientas pueden usarse para trabajar la operatoria, la visualización, el conjeturar y poner a prueba ideas, generar diferentes representaciones y buscar solución a los problemas.

Los procesadores simbólicos: Derive, Mathematica, Maple, Matlab, etc. son programas que resuelven, grafican, calculan, desarrollan y simplifican expresiones algebraicas. Las entradas se realizan por medio de símbolos. Han tenido un impacto importante en la enseñanza de la matemática a nivel superior y algunos de ellos son usados en enseñanza secundaria

Goldenberg P. (2000), propone seis principios referidos al uso de la tecnología en el aula de matemática:

- El principio de género: referido a la necesidad de que el profesor piense claramente cuáles son las metas de la clase, y las necesidades de cada estudiante, de manera de escoger la tecnología que promuevan esos objetivos, en lugar de sólo introducir las tecnologías por lo atractivas que puedan presentarse, pudiendo sólo tener resultados tangenciales e incluso perjudiciales para las metas definidas.
- El principio del propósito: se sugiere permitir el uso de calculadoras y la tecnología en general, cuando el hacer los cálculos pueda inferir con el propósito de la lección. En este caso, si el propósito del trabajo es que los alumnos aprendan a realizar los cálculos, usar las tecnologías y calculadoras es una mala idea.

Para la National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, por sus siglas en inglés), “La tecnología es esencial en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas” (NCTM, 2000). Este uso está siendo dirigido como apoyo al estudiante en la construcción del conocimiento, para que estos aprendan con las tecnologías y no de estas, actuando los estudiantes como diseñadores y operando los computadores como las herramientas para interpretar y organizar el conocimiento de los alumnos, para que estos participen del pensamiento reflexivo y crítico acerca de las ideas que están estudiando (Jonassen, 2000).

Se concuerda con Schoenfel A. (1992), Goldenberg P. (2000) y Moreno L. (2002a), respecto al uso de la tecnología y medios utilizados en una sala de clases, lo que importa es que los estudiantes aprendan a pensar matemáticamente, el uso de la tecnología importa desde la perspectiva que

ésta incida en los aprendizajes y motivaciones de los alumnos, junto con permitir aumentar el tipo y forma de problemas y contenidos matemáticos a trabajar con los estudiantes y como lo señala Waits B. (2003), el uso de la tecnología le permitirá al estudiante tener más tiempo para enriquecer su aprendizaje matemático, dominar el concepto y ofrecer una comprensión más profunda.

El uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, van a permitir a los alumnos de la UNASAM, en las asignaturas de matemáticas, mejorar sus aprendizajes, dedicar más tiempo al estudio de las asignaturas debido que estas tecnologías aumentan la actitud volitiva hacia el estudio y desarrollo de temas. Las TIC van a permitir que los temas sean analizados, discutidos y mejorados por los alumnos y docentes en cualquier espacio y tiempo.

La didáctica de las ciencias se enfrenta con problemas serios como, para Vilches y Gil (2004), el desinterés de los estudiantes, visiones deformadas, empobrecidas de la ciencia y la actividad científica que las hacen parecer aburridas, abstractas, puramente operativas, descontextualizadas, difíciles carentes de interés ni utilidad... y todo ello unido a las condiciones de trabajo de los docentes, al aislamiento que dificulta la formación continuada.

En concordancia con la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel David P. (1996), quién sostiene que para se haya logrado un aprendizaje significativo, el alumno debe haber obtenido un promedio de diecisiete a veinte. Esto significa que el 62.9% de la totalidad de los alumnos que han desarrollado la asignatura en estudio, no han logrado aprendizajes

significativos. Se deduce entonces que, lo aprendido en las aulas no podrá ser aplicado con éxito en las asignaturas de los ciclos superiores, ni podrán afrontar problemas lógicos inherentes a su carrera profesional en el futuro.

Lograr aprendizaje significativo es importante por que asegura en los alumnos los conocimientos conceptuales (conocer), procedimentales (saber hacer) y actitudinales (saber ser).

Un análisis realizado en la facultad de Ciencias, indica que un 36.8 % desaprueban la asignatura de matemáticas, esto es un indicador de que, en realidad, los alumnos de la diversas facultades de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, no están logrando un aprendizaje significativo de los temas tratados en el campo de las matemáticas.

Los alumnos no son capaces de identificar, ante un problema Lógico Matemático planteado, las variables dato del problema, no identifican la ó las variables que se van a determinar, es decir, los valores obtenidos del procesamiento en que variables van a ser calculadas. Asimismo tienen problemas en la identificación de las variables que se dan como resultado ó como soluciones del problema. Coll C. y Otros (1998), De Bono E. (1972), entre otros, afirman que la identificación de las variables es un paso fundamental en la resolución de problemas Lógico Matemático.

Escasa capacidad de abstracción, es otro de los problemas encontrados en los alumnos de la asignatura de Matemática, es decir, habilidad para relacionar o vincular la lógica de la realidad con la lógica del problema. Esto explica por qué el alumno, no es capaz de determinar cuales son las variables dato,

proceso y reporte. Según Ennis R. (1992), Piaget, J. (1957), Rubinstein, S. L. (1966), y otros, una de las habilidades para la resolución de problemas es la abstracción, habilidad que va a permitir al alumno captar las relaciones del problema con su naturaleza real.

Los docentes de la facultad de ciencias de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo no integran recursos TIC como instrumento, como recurso didáctico y como contenido de aprendizaje en los planes docentes y programas formativos de los alumnos, específicamente en la enseñanza de la matemática universitaria.

No identifican a los recursos TIC aplicados a asignaturas y su diseño didáctico contextualizado y aplicado a la transformación positiva del contexto. No utilizan en sus clases la interacción al alumno con las TIC como apoyo a la orientación del aprendizaje individualizado y en equipo.

No se enseñan nociones básicas al alumnado de autoaprendizaje a través de las TIC en el desarrollo práctico de la solución de los problemas pertinentes a cada asignatura. No se aprovechan los recursos y aplicaciones TIC para la auto evaluación y la evaluación del alumnado y de la propia acción formativa para que identifiquen y valoren los nuevos aprendizajes y los relacionen con sus conocimientos previos.

No se acceden a las fuentes de información y recursos en soporte TIC (revistas digitales, portales especializados, webs temáticas, foros telemáticos, bibliotecas, cursos, prensa digital, material autoinstructivo, wikis, weblogs, etc.) dedicadas a las labores de los formadores.

La investigación mediante encuesta, respecto al uso de las TIC, tal como se puede observar en el anexo 02, solo el 20% usan Weblog, el 08.0% utiliza Wiki y un 0.0% utiliza Podcasting, y de los 25 docentes de matemática encuestados, solo tres de ellos tienen de un nivel. Intermedio a avanzado en la programación con lenguajes de computadora, con el objetivo de producir software educativo. Esta realidad amerita que se integren las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática universitaria.

El nivel medio superior tiene en sus manos la formación de las competencias genéricas de sus estudiantes, mediante el desarrollo de habilidades de lecto-escritura, comunicación, razonamiento lógico matemático y resolución de problemas. Es en éste nivel en donde los jóvenes desarrollan las pautas de habilidades sociales para la convivencia y el trabajo en equipo.

Si consideramos que al término de la enseñanza media superior un número importante de egresados formará parte de las filas en el campo laboral, el aseguramiento de la adquisición de competencias específicas es un imperativo a atender si queremos transitar hacia una Sociedad de la Información que brinde a los ciudadanos la capacidad de participar activamente en los procesos sociales. Frente al problema de la baja calidad en la formación de los estudiantes del nivel, se han generado procesos que han contribuido en parte a la solución, mediante la inclusión de las tecnologías de la información y la comunicación.

Se analiza el caso de uso de las TIC's en la clase universitaria partiendo del análisis de las concepciones didácticas y epistemológicas de los docentes

matemáticos en la universidad. Se busca ver como surge el uso de las TIC's en el aula, cuáles son las situaciones didácticas que ameritan su introducción, para darle a las mismas un sustento educativo y no un mera aplicación para hacer más de lo mismo. La decisión sobre la introducción de un medio tiene sentido si se las considera en relación con el resto de los elementos del currículum y en su adecuación a la teoría de la enseñanza y la relación con las necesidades de la profesión.

La relación entre enseñanza y el aprendizaje refleja las tensiones que hay en la formación del docente universitario. El aprendizaje de las matemáticas universitarias en un entorno TIC, se puede contemplar como el adquirir habilidades para después ser utilizadas en la práctica, mientras, que desde otra visión este aprendizaje podría ser visto como aquellas situaciones reales donde hay una simbiosis entre las finalidades educativas y las tecnológicas, es decir, unas necesitan a las otras.

El enfoque que enfatiza una aproximación más realista de la utilización de estas habilidades en un contexto real, hace que tenga más posibilidades que se produzca, después, la integración por parte del profesor en su propio curso, sin embargo el centrarse exclusivamente en la integración necesita ir más allá.

Un enfoque más analítico, donde se reconoce el hecho de adquirir ciertas habilidades pero se contextualiza con la complejidad real de los centros y ayuda a la formación superior a debatir cuales son los tipos de elementos que se pueden beneficiar de un uso comprensivo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

## **TECNOLOGIA DE INFORMACION Y COMUNICACIÓN (TIC)**

Se denominan TIC, al conjunto de tecnologías que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro, y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Las nuevas tecnologías permiten desarrollar nuevos materiales didácticos que utilizan diferentes soportes: Internet, discos digitales... que pueden estar encapsulados bien en un soporte físico informático (disquetes, zip, CD-ROM, DVD, USB) o bien difundirse por medio de una red (Internet, Intranets).

Las tecnologías de información y comunicación son un conjunto de recursos compuestas por equipos y programas que permiten procesar la información, para transformarla, guardarla y enviarla con una mayor rapidez y efectividad.

Podemos definir las tecnologías de la información como “...un conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes de la información y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información...” González (1996)

Se denominan TIC, al conjunto de procesos y productos derivados de las nuevas herramientas (hardware y software), soportes y canales de comunicación relacionados con el almacenamiento, procesamiento y transmisión digitalizados de la información, que permiten la adquisición, producción, tratamiento, comunicación, registro y presentación de informaciones, en forma de voz, imágenes y datos contenidos en señales de

naturaleza acústica, óptica o electromagnética. (Duncombe- Heeks, 1999:2). Incluyen la electrónica como tecnología base que soporta el desarrollo de las telecomunicaciones, la informática y el audiovisual

Las tecnologías de la comunicación, se encargan del estudio, desarrollo, implementación, almacenamiento y distribución de la información mediante la utilización de hardware y software como medio de sistema informático.

Las tecnologías de la información y la comunicación son una parte de las tecnologías emergentes que habitualmente suelen identificarse con las siglas TIC y que hacen referencia a la utilización de medios informáticos para almacenar, procesar y difundir todo tipo de información o procesos de formación educativa. A los medios que se desarrollan a partir de las TIC se los conoce como nuevos medios de comunicación.

El uso de las nuevas tecnologías con respecto al alumno:

- Aumenta en gran medida su grado de motivación.
- Colabora a que el aprendizaje esté centrado en el alumno. Promueve el aprendizaje colaborativo.
- Facilita el aprendizaje de los alumnos con distintas estrategias y estilos de aprendizaje por la variedad de estímulos y respuestas multisensoriales que implica.
- En cuanto al material que se utiliza tienen las siguientes características:  
Es muy atractivo por la incorporación conjunta de elementos multimedia: imágenes, textos animaciones, vídeos, sonidos.

- Presenta una estructura de hipervínculos que permite realizar recorridos variados y no lineales por los ejercicios y actividades.
- Implica un alto grado de interacción.
- Incorpora actividades de auto evaluación en la mayoría de los casos.
- Permite la corrección de errores y feedback de manera inmediata.
- Permite llevar a cabo un aprendizaje más constructivo y la vez más real.
- Da acceso a material auténtico con más facilidad.

Utilicemos o no las nuevas tecnologías como un recurso educativo, el empuje social supone que éstas ejerzan una influencia cada vez mayor y más significativa en el medio ambiente en el que se desarrolla nuestra labor como educadores.

El primer desafío se refiere al tema del acceso y, específicamente, a la ampliación del acceso. Mediante esta categoría se intenta abordar, por una parte, cuestiones relativas a los recursos tecnológicos disponibles en los establecimientos educacionales para estudiantes y profesores. Por otra parte, cuestiones asociadas a la “densidad informática” (esto es, la tasa de estudiantes por computador), que es un factor que condiciona el “uso efectivo” que los alumnos pueden hacer de las TIC.

Además, existe conciencia que la dotación de una infraestructura tecnológica no es el objetivo final del proceso de informatización del sistema académico. Es decir, que esta es una condición necesaria pero no suficiente para lograr los objetivos propiamente educacionales que se refieren más bien a la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas.

Un segundo desafío se refiere a la capacitación de los docentes y, en particular, a las estrategias desplegadas por los programas públicos de informática educativa, incluyendo el tipo de capacitación y su alcance. Si la instalación de una infraestructura tecnológica no es el objetivo final del proceso de informatización del sistema escolar sino la base que hace posible la integración de las TIC en las prácticas pedagógicas, entonces, no se trata solo de instalar la tecnología en las escuelas y esperar que - “mágicamente” - esta sea utilizada por los docentes para propósitos pedagógicos, aunque sea de forma limitada. Más bien, la cuestión central para el éxito de los proyectos de informatización de las escuelas y, por tanto, para obtener mejoramientos en la calidad de los procesos de enseñanza, radica en la capacitación de los profesores en el uso de las tecnologías de manera que ellos/as puedan integrarlas en los procesos de enseñanza-aprendizaje.

La incorporación de las TIC a la educación es un proceso altamente dificultoso, pues supone el ‘injerto’ de un modelo (con sus conceptos, discursos y prácticas) originado en el exterior de los sistemas de enseñanza. El proceso inicial es siempre de “afuera” hacia “adentro” del sistema educativo, lo que genera múltiples resistencias. Gran parte de la resistencia proviene de los profesores, cuya educación se realizó de forma tradicional y no se encuentran familiarizados con las TIC y sus lenguajes.

Además, las TIC ofrecen mucho más información que la que un profesor puede saber y, por tanto, cambia el fundamento de su autoridad. Sin embargo, diversos proyectos de informática educativa han mostrado que, a pesar de estos cambios, el profesor sigue siendo crucial para guiar el proceso de

aprendizaje en el contexto del plan curricular. En definitiva, la capacitación de profesores para un uso pedagógico de las TIC es un proceso problemático no solo porque implica vencer resistencias de orden cultural sino también por el gran número de personas que deben ser calificadas y por los altos costos ello que implica.

El tercer desafío se vincula a la integración de las TIC en el currículum. Todos los contenidos curriculares son susceptibles de ser apoyados por el uso de tecnologías digitales. Sin embargo, esto no equivale a decir que todos los contenidos estén siendo igualmente apoyados, o que aquellos que han sido trabajados hayan logrado el nivel de apoyo necesario para transformar cualitativamente los niveles de comprensión de los estudiantes. Esto depende mucho de la mediación pedagógica de los educadores, sus propios conocimientos y formas de gestionar el aprendizaje de los estudiantes a través de los recursos disponibles en su institución educativa y su comunidad. También depende de la producción y disponibilidad de recursos informáticos (software, aplicaciones creativas, guías, fichas metodológicas) como material de apoyo a los profesores, y de las opciones estratégicas de los programas de informática educativa.

Por último, un cuarto desafío se refiere a la incorporación de las TIC en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Los programas públicos de informática educativa han realizado grandes esfuerzos para capacitar a los docentes y producir recursos digitales que permitan la integración de las TIC en el currículum. Pero: ¿Cuál es el “uso efectivo” de las TIC en los procesos de enseñanza? ¿Se han producido cambios en las prácticas pedagógicas?

Lamentablemente, existe escasa información sobre el “uso efectivo” que se da a los recursos tecnológicos en las unidades educativas en América Latina.

En principio, algunas investigaciones internacionales Pelgrum (2001) están indicando que:

- a) La mayoría de los profesores utilizan las TIC para mejorar su gestión docente.
- b) La mayoría de los profesores no transforma sustancialmente su práctica docente al integrar tecnología en el aula, lo que hace es acomodar la tecnología a su práctica actual.

Esto significa, que existen obstáculos a la integración de las TIC en los procesos de enseñanza/aprendizaje. Uno de ellos es que el laboratorio de computación puede ser un ambiente que genera un clima de inseguridad en algunos profesores. Existe, de hecho, una gran distancia entre una clase “tradicional” y una clase en un laboratorio con computadores e Internet. Esta situación ha movilizó en los últimos años a muchos investigadores a repensar y rediseñar ambientes pedagógicos en que las TIC son dispuestas en el aula con mayor atención a las capacidades del profesor y a los objetivos de la asignatura.

Por último, cabe resaltar que los cambios generados por la incorporación de las TIC a los sistemas educativos no son inmediatos ni fáciles de identificar. Se trata de un proceso complejo que solo da frutos del mediano a largo plazo.

En relación a este aspecto solo podemos dejar planteada la pregunta relativa al impacto social del proceso de incorporación de las TIC en las instituciones

educativas, a saber: ¿tienen los programas de informática educativa algún impacto social relevante, por ejemplo, en términos de generar mayor equidad y mayores niveles de integración social?

Lo mismo ocurre con la pregunta por el impacto universidad sociedad sobre la calidad de los procesos de enseñanza/aprendizaje y su manifestación en términos de logros de la enseñanza superior.

### **2.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS**

**Freeware:** Programa de uso sin costo siempre que se respeten las condiciones del propietario del mismo. No debe confundirse con Free Software.

**Ancho de banda:** Medida de la cantidad de información que puede pasar por una vía, expresada en bits/segundo (o algún múltiplo).

**Banda ancha:** Técnica para transmitir una gran cantidad de datos, como voz y video, a alta velocidad.

**Bluetooth:** La tecnología inalámbrica Bluetooth es un sistema de comunicaciones de corto alcance, cuyo objetivo es eliminar los cables en las conexiones entre dispositivos electrónicos, opera en la Banda de Radio de 2,45Ghz .Se caracteriza por su bajo costo y masiva implantación.

**Dominio:** Un dominio o nombre de dominio es el nombre que identifica un sitio web. Cada dominio tiene que ser único en Internet. Por ejemplo, "www.google.es" es el nombre de dominio de la página web de Google. Un solo servidor web puede servir múltiples páginas web de múltiples dominios, pero un dominio sólo puede apuntar a un servidor. Un dominio se compone

normalmente de tres partes: en [www.google.es](http://www.google.es), las tres uves dobles [www](http://www)., el nombre de la organización (google) y el tipo de organización (es). Los tipos de organización más comunes son .COM, .NET, .MIL, y .ORG.

**Hipertexto:** Concepto consistente en vincular varios documentos a través de palabras o frases comunes, pudiendo relacionar y alcanzar rápidamente unos con otros.

**Host:** "Anfitrión", ordenador de gran capacidad y potencia conectado a una red, que proporciona servicio o información a otros ordenadores. A los usuarios de este servicio se les llama guests (invitado o cliente), pueden acceder a él mediante la utilización de protocolos TCP/IP.

**http:** (HiperText Transfer Protocol). Protocolo de transporte de hipertexto. Es el protocolo que permite navegar por la [www](http://www).

**Internet:** Internet es una red de redes a escala mundial de millones de computadoras interconectadas con un conjunto de protocolos, el más destacado, el TCP/IP. También se usa este nombre como sustantivo común y por tanto en minúsculas para designar a cualquier red de redes que use las mismas tecnologías que Internet independientemente de su extensión o de que sea pública o privada.

**Software:** Término que se atribuye al soporte lógico (no tangible) que comprende todo tipo de programas, utilidades, aplicaciones, sistemas operativos, drivers, etc., que hacen posible que el usuario pueda trabajar con el ordenador. En contraposición al Hardware que es el elemento físico.

### **III. MATERIALES Y METODOS**

#### **3.1. PLAN DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

##### **Objetivo**

Incorporar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) en la Educación Universitaria para la enseñanza de la matemática

Demostrar como la utilización de las TIC, nos ayuda a registrar y mantener un intercambio permanente de conocimientos.

Poner en práctica el uso significativo de las TIC con base en un modelo pedagógico orientado a mejorar y enriquecer el aprendizaje de los contenidos, que permita flexibilidad, autonomía y cooperación dentro de un concepto de educación permanente y continua.

Individualizar el aprendizaje. El alumno no se inhibe de preguntar o de repetir varias veces la misma lección.

Aumentar la motivación y el gusto por aprender la matemática. Utilizar con habilidad los distintos recursos tecnológicos de forma que suponga una ayuda en el aprendizaje y en las aplicaciones instrumentales de la matemática además que facilite la evaluación.

##### **Alcance**

Se va a incorporar el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación (weblog, wikis y foro) al proceso docente educativos en las aulas de la UNASAM, en donde se impartan las asignaturas de las

matemáticas.

La propuesta de incorporación de las TIC tendrá como beneficios:

- Mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria de los docentes
- Mejorar el proceso de aprendizaje de la matemática de los alumnos
- Creación de espacios virtuales para la enseñanza aprendizaje.
- Desarrollar las habilidades en el uso de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en los alumnos y los docentes.
- Dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje.
- Desarrollar en alumnos y docentes mayor actitud volitiva en cuanto al desarrollo de problemas matemáticos.
- Desarrollar y compartir nuevos conocimientos de la matemática con alumnos de la universidad y con cualquier universidad del mundo.

### **3.2. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN**

#### **MATERIALES:**

Los materiales utilizados son los siguientes:

#### **Documentos Escritos**

- Libros
- Tesis de maestría
- Tesis de doctorados
- Revistas científicas

- Webgrafías

- Revistas

### **Hardware**

- Computadora Pentium IV monousuario

- Computadora Pentium IV con acceso a Internet.

- Scanner

- Impresora Laser Hp 1020.

### **Software**

- Sistema operativo Windows XP.

- Microsoft Word 2003

- Microsoft Excel 2003

- Microsoft Power Point 2003

- Adobe Acrobat 6.0.

- Matlprof 4.0.

- Software buscadores y meta buscadores (Google, Copernic, etc.).

## **3.3. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **MÉTODOS**

**Observación:** Se observó la situación actual de la enseñanza de la matemática y se comparó con su similar en otros contextos desde el punto de vista de la paliación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación

**Análisis:** Se analizó

- Diseño
- Síntesis
- Cuestionarios

### **Elementos TIC de Integración**

Los elementos TIC se dividen en dos partes: hardware y software:

#### **Hardware:**

Están constituidos por la parte física o tangible de un sistema de información y comunicación. La presente tabla muestra los recursos de hardware a utilizar en un claustro universitario con la finalidad de mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje de la matemática:

<b>HARDWARE</b>	<b>USO</b>
Computadora Personal	Procesar y guardar información
Lap Top	Procesar y guardar información
Proyector Multimedia	Proyectar información
USB	Guardar y transportar información
Pizarra Interactiva Digital	Recepcionar la proyección de la información e interactuar con el usuario.
IPOD	Procesar y guardar información.

## IV. RESULTADOS

### NUEVAS TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION PROPUESTAS

**A. BLOG o WEBLOG:** Significa en español bitácora, es un sitio web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. El término blog proviene de las palabras web y log ('log' en inglés = diario). El término bitácora, en referencia a los antiguos cuadernos de bitácora de los barcos, se utiliza preferentemente cuando el autor escribe sobre su vida propia como si fuese un diario, pero publicado en Internet en línea.

Es una publicación online con historias publicadas con una periodicidad muy alta que son presentadas en orden cronológico inverso, es decir, lo último que se ha publicado es lo primero que aparece en la pantalla. Es muy habitual que dispongan de una lista de enlaces a otros weblogs (denominada blogroll) y suelen disponer de un sistema de comentarios que permiten a los lectores establecer una conversación con el autor y entre ellos acerca de lo publicado. Es propio de los weblogs hacer un uso intensivo de los enlaces a otros blogs y páginas para ampliar información, citar fuentes o hacer notar que se continúa con un tema que empezó otro weblog.

Alrededor de un blog se forma una comunidad de lectores. Un docente universitario puede crear su weblog y pedir a sus alumnos que comenten los temas de matemáticas tratados, metodologías de resolución e incluso que les pareció la clase.

Es un espacio virtual en donde los alumnos pueden dar sus sugerencias. Es más, muchos de los alumnos pueden también crear su weblog y comentar con sus compañeros y de esta manera se socializa el proceso de aprendizaje.

Este es un rasgo muy importante, un weblog es también la página donde su creador (o creadores) recogen lo más interesante de lo publicado en Internet relacionado con la temática que trate, actuando a modo de filtro para sus lectores.

Además, al contrario que los foros, los blogs están volcados hacia afuera, no hacia adentro: están muy bien situados en los resultados de los buscadores y enlazan y son enlazados mucho más profusamente.

Crear y editar un blog básico es tan sencillo como acceder al correo electrónico. Las ganas de contar historias, opinar y conversar estaban ahí, los weblogs se han erigido en la herramienta asequible que necesitaban todas estas voces. Hacer un buen blog comprendiendo los mecanismos que subyacen al género ya es cuestión de conocimiento y talento.

Otro aspecto fundamental para entender el fenómeno blog es que se crean relaciones de confianza. Hay aspectos éticos que inciden en ello: citar las fuentes, reconocer cuando uno se ha equivocado al corregirle un lector e indicar los cambios que se realicen a posteriori de la edición original; también hay rasgos de estilo que favorecen este tipo de relaciones, en los blogs se escribe con un estilo directo, cercano, se conversa.

No se trata de encontrarse con una fría crónica de un articulista que preferiría estar haciendo otra cosa, es escuchar la opinión de alguien apasionado por un tema y con el que llevó hablando varios meses.

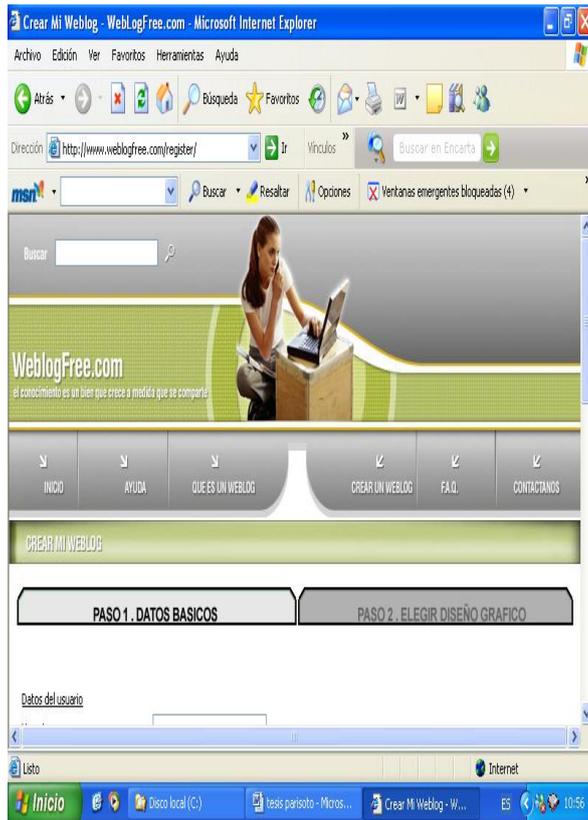
El auge de los blogs es un hecho sin precedentes. Empresas grandes de Internet, han presentado tecnologías para la edición de blogs. Se estima que el número total de blogs se dobla cada cinco meses. Durante el primer trimestre de 2005, el 30% de los internautas estadounidenses leía algún blog (unos 50 millones de lectores de blogs) y la cifra en los últimos meses ha ido aumentando.

Pero, además, 8 de cada 10 periodistas leen blogs, lo que también ayuda a explicar su enorme influencia indirecta. En la Internet hispanohablante, siempre algún paso por detrás, las cifras son más humildes pero la tendencia es idéntica.

Crear un blog o weblog para el uso de la enseñanza de la matemática universitaria es muy fácil, el docente solo debe tener acceso a Internet y visitar un website que permitan acceso gratuito a la creación de un weblog. Los caracteres utilizados en la matemática, tales como integrales, derivadas, gráficos deberán ser insertados como objetos, o en todo caso utilizar un software como Mathtype para generar las formulas matemáticas.

Un profesor puede crear gratuitamente su weblog visitando el web site en la siguiente dirección: [www.weblogfree.com/register](http://www.weblogfree.com/register)

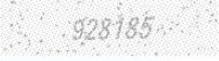
El sistema mostrará la siguiente pantalla:



**Grafico N° 01. Pantalla Principal de Weblogfree.com**

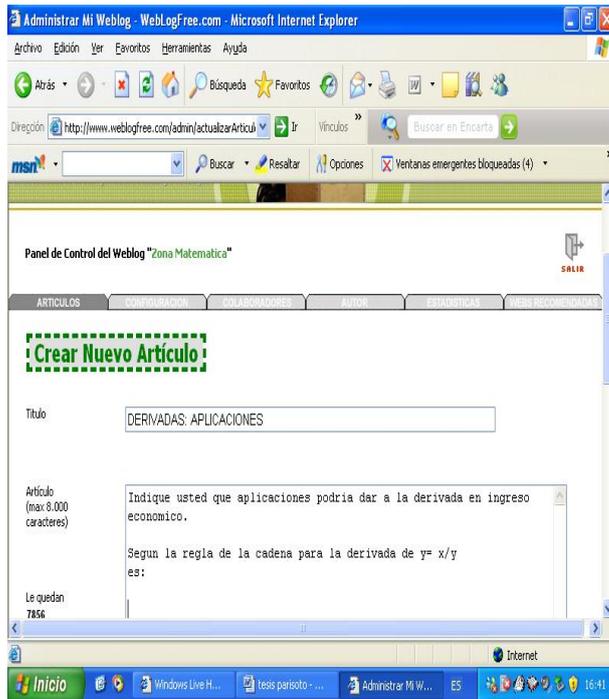
**Gráfico N° 01. Pantalla principal de un weblog**

Luego se debe ingresar los datos de usuario, en este caso, el usuario es el docente. Además el sistema solicita ingreso de contraseña o clave de acceso, una dirección de correo electrónico, un alias o sobrenombre con la cual será conocido en el weblog, el país y los datos del weblog.

<u>Datos del usuario</u>	
Usuario	<input type="text" value="Andreal"/>
Contraseña	<input type="password" value="•••••"/>
Confirmar Contraseña	<input type="password" value="•••••"/>
Email (recibirá un email para confirmar su registro)	<input type="text" value="andrealps@hotmail.com"/>
Alias (nombre que se mostrará en el weblog)	<input type="text" value="aries10"/>
País	<input type="text" value="Perú"/>
<u>Datos del weblog</u>	
Título del Weblog	<input type="text" value="Zona Matematica"/>
Tema del Weblog	<input type="text" value="Ciencia"/>
Url del Weblog	<input type="text" value="http://www.weblogfree.com/Ciencia/zonamatematica"/>
<u>Escriba los caracteres que ve en la imagen</u>	
El hecho de escribir los caracteres de una imagen ayuda a comprobar que es una persona, no un programa automatizado, la que crea la cuenta.	
Imagen	
Caracteres	<input type="text" value="928185"/>
Acepta las condiciones de uso (pulse aquí para ver las condiciones)	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="button" value="CONTINUAR"/>	

**Gráfico N° 02. Pantalla para ingresar datos**

Después de haber ingresado los datos, haciendo clic en artículos, se procede a insertar los artículos en el weblog creado. Estos artículos pueden crearse en el mismo weblog o en otro software apropiado.



**Gráfico N° 03. Crear Artículo en Weblog**

**B. FORO:** Representa a un segmento de la sociedad donde un grupo de personas mantienen conversaciones más o menos en torno a un tema en común y específico o bien cualquier tema de actualidad. En todo foro aparecen las figuras del administrador (superusuario), moderadores y usuarios. Normalmente en los foros aparecen una serie de normas para pedir la moderación a la hora de relacionarse con otras personas y evitar situaciones tensas y desagradables.

El administrador del sitio puede definir varios foros sobre una sola plataforma. Éstos pueden funcionar como contenedores de las discusiones que empezarán los usuarios, asimismo, otros usuarios pueden responder en las discusiones ya comenzadas o empezar unas nuevas según lo crean convenientes.

Se puede clasificar a los foros de Internet en aquellos que requieren registrarse para participar y aquellos en los que se puede aportar de manera anónima. En el primer tipo, los usuarios eligen un apodo ó nick, una contraseña y una dirección de correo electrónico para poder confirmar su deseo de unirse al foro.

Los participante ó miembros, generalmente, tienen ciertas ventajas como las de poder personalizar la apariencia del foro, sus mensajes y sus perfiles (con información personal, avatares, etc.).

Algunos usuarios pueden llegar a obtener privilegios en el foro o parte de él, se los denomina Moderadores. Dichos privilegios pueden llegar a incluir la modificación y/o eliminación de posts ajenos, mover discusiones de foro, eliminarlas y otros mecanismos designados para mantener el clima cordial y amistoso dentro del foro según las normas designadas por el administrador. La decisión de quién será el moderador es tomada, generalmente, por el

administrador o algún proceso específicamente diseñado para tal fin. Los sistemas de moderación son muy variados y es el administrador quien decide cuál usar así también como las normas generales del foro.

Un foro es un espacio que ha sido creado para intercambiar información, opiniones, hacer preguntas, compartir sugerencias o recomendaciones, discutir sobre un determinado tema, establecer temas de discusión, compartir experiencias profesionales. Para ello contamos con un foro para las distintas especialidades que pueden encontrarse en nuestro portal: abogados, contadores, médicos, ingenieros, matemáticos, etc.

En un foro se puede opinar, responder, preguntar sobre el tema establecido o proponer un tema, hacer alguna pregunta específica que pueda responder otro profesional del área o simplemente compartir una opinión.

Un docente puede crear un foro visitando el website [www.creatuforo.com](http://www.creatuforo.com)

El sistema presenta la siguiente pantalla:



**Gráfico N° 04. Pantalla Principal de CreatuForo**

Luego llenar el formulario presentado en la siguiente pantalla. En esta parte se debe llenar la dirección de correo electrónico, nombre del foro, un eslogan y categoría para el foro. También se debe ingresar el usuario administrador y su correo electrónico.



### **Grafico N° 05. Pantalla de Ingreso de datos en Creatufo**

La figura N° 06 muestra la creación del Foro denominado Zona Matemática. Ahora el Foro está listo para poder insertar temas relacionados con las matemáticas universitarias. Básicamente en este foro se pueden plantear preguntas relacionados con las matemáticas a los alumnos y allí mismo dejar sus

metodologías de solución aplicadas y compartirlos con los alumnos y docentes de la universidad y con cualquier otro en cualquier parte del mundo.



### Gráfico N° 06. Pantalla de Ingreso de datos en Creatuforo

**C. CONFERENCIA VIRTUAL:** Es un evento interactivo, en línea, el cual puede ser parte de una conferencia tradicional o alternativamente puede consistir una conferencia en sí misma. Ofrece ventajas similares a una conferencia tradicional, con la posibilidad de aprovechar la experiencia de otros colegas y

establecer nuevos contactos con gente que comparte intereses comunes. Tiene las siguientes ventajas:

- **Mayor alcance:** geográficamente, el lugar donde uno se encuentra no es relevante, siempre que uno tenga acceso al Internet y pueda comprender el contenido de la conferencia, esta es gratuita y de fácil acceso.
- **Bajos costos:** el único costo que los participantes deben cubrir es el costo de una conexión a Internet. Eso implica que no hay costos de viaje, hotel, taxi, etc. De modo que si no cuenta con medios para asistir a conferencias, o si no tiene el tiempo de asistir a una conferencia tradicional, participar a una conferencia virtual es una solución lógica.
- **Horario flexible:** con la excepción de charlas en vivo, uno puede participar en una conferencia cuando lo desee. En otras palabras, uno puede participar por el tiempo que disponga.
- **Más tiempo para analizar la información intercambiada:** gracias a la tecnología de Internet, las discusiones de una conferencia virtual se llevan a cabo por medio del correo electrónico, lo que permite a cada participante leer y analizar toda la información con mayor tranquilidad.

Conferencias virtuales pueden realizarse de tres maneras distintas:

1. **Discusiones:** los participantes responden a una exposición inicial (o a un texto de fondo) con comentarios y pensamientos críticos. Los participantes también pueden enviar preguntas específicas a sus situaciones personales, además de poder enviar comentarios y sugerencias al moderador de la conferencia mientras la misma esta en pleno desarrollo.

2. **Charlas interactivas:** la charla se lleva a cabo en vivo y a una hora precisa. Los participantes a la conferencia ingresan a una sala de charla y observan una discusión entre diferentes expertos sobre un tema determinado. En este caso, los participantes no pueden enviar opiniones o intervenir directamente en la discusión. Si en cambio no se dispone del tiempo para asistir a una charla, el moderador puede guardar el texto completo de la charla y colocarlo en un sitio web de manera permanente.
3. **Imágenes y videos:** los participantes pueden ver presentaciones multimedia y descargar material educativo tales como diapositivas PowerPoint, fotos o videos.

### **COMO FUNCIONA UNA CONFERENCIA VIRTUAL**

Cada conferencia tiene una pagina web en la cual los participantes pueden obtener varias informaciones acerca de la conferencia como los contenidos, como suscribirse, ver el horario de charlas en vivo, ver o descargar los textos en discusión, y visitar sitios webs relacionados a los temas discutidos.

Generalmente, cualquier persona puede ver los mensajes intercambiados en la conferencia (archivos) y leer los textos de base, pero para participar en la misma, uno debe suscribirse de una manera u otra.

### **COMO ORGANIZAR UNA CONFERENCIA VIRTUAL**

En primer lugar no se necesita ser un experto sobre el Internet para organizar una conferencia, solo se requiere un conocimiento básico del lenguaje HTML y un poco de experiencia en el diseño de paginas webs. Además, es preferible tener un

conocimiento básico sobre los programas que permiten administrar técnicamente listas de discusión como Listserv, Listproc, Majordomo, etc.

Por otro lado, para moderar una conferencia virtual, solo se requiere un buen conocimiento del tema principal de discusión además de poder gozar de algunas horas libres por día. Finalmente y al igual que en las conferencias tradicionales, es necesario, invitar expertos, buscar participantes, animar discusiones, encontrar el financiamiento, etc. En ese sentido, se deben seguir cuatro pasos importantes para asegurar el éxito de una conferencia virtual:

### **1. Propuesta**

Antes de dar inicio a una conferencia virtual, se deben determinar:

- El título de la conferencia, el cual debe ser corto y descriptivo al mismo tiempo, de manera de captar la atención de los participantes sin necesidad de dar mayores informaciones.
- Elegir algunos sub-temas, entre 5-10 alrededor de los cuales se va a articular la discusión.
- Preparar un texto que pueda servir a anunciar la conferencia por varios medios de comunicación. El texto debe dar una breve descripción del título y de los temas de discusión.

### **2. Preparación**

La preparación de una conferencia es algo que uno debe tomar en serio, y puede exigir mucho tiempo. De modo que una buena preparación signifique menos esfuerzo una vez que se dé inicio a la misma.

**Expertos:**

El trabajo más importante en la preparación de una conferencia virtual (además de encontrar participantes) es de invitar expertos. La mayoría de las conferencias presentan entre 6 y 10 expertos, según el número de temas en discusión (normalmente, es preferible invitar un experto por tema). Cada experto debiera escribir un texto para fomentar la discusión. Los expertos debieran asegurarse de poder participar en la conferencia con regularidad, como dos veces por semana.

La clave para ser un buen experto es la de animar la discusión sobre un tema específico, lo que incluye las siguientes tareas: responder a preguntas importantes, dirigir la discusión hacia un objetivo preciso, y mantener un buen tráfico de mensajes.

**Promoción:**

Una vez que algunos expertos han confirmado su participación a la conferencia virtual, hay que dar a conocerla entre el público objetivo para la asistencia respectiva.

**3. Participación**

La participación a una conferencia virtual es vital. Aun cuando el tema de discusión sea interesante, una baja participación es una sentencia de muerte. La mejor manera de asegurarse de una participación constante y continua a una conferencia es de utilizar sus contactos. Además de motivar colegas a enviar mensajes, usted puede directamente animar las discusiones enviando mensajes con regularidad. Si el tráfico de mensajes baja, usted puede proponer algunos

temas de discusión. El mejor consejo es de ser creativo y de disfrutar de su participación a la conferencia. En breve, no olvide de:

- Enviar mensajes lo mas rápidamente posible
- Enviar mensajes con regularidad
- Animar colegas y amigos a participar
- Dar a conocer la conferencia
- Estar atento a proponer temas de discusión.

#### **4. Informe**

Una vez que la conferencia ha llegado a su término, la etapa final es de escribir un informe. Esta etapa es una de las más importantes porque cristaliza toda la conferencia en un documento listo para la publicación y análisis posterior.

**D. WIKI:** Un wiki, o también denominado una wiki, es un sitio web cuyas páginas web pueden ser editadas por múltiples lectores a través del navegador web. Los usuarios pueden crear, modificar o borrar un mismo texto que comparten. Los textos o "páginas wiki" tienen títulos únicos. Si se escribe el título de una "página-wiki" en algún lugar del wiki, esta palabra se convierte en un "enlace web" (o "link") a la página web.

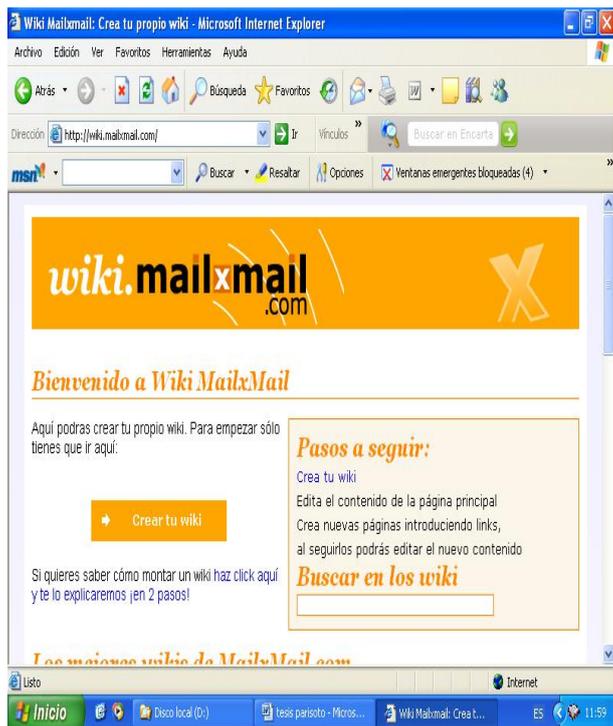
En una página sobre "matemática" puede haber una palabra como "derivadas" o "integrales" que esté marcada como palabra perteneciente a un título de página wiki. La mayor parte de las implementaciones de wikis, indican el URL de la página el propio título de la página wiki (en esta wikipedia ocurre así: <http://es.wikipedia.org/wiki/Alpinismo>), facilitando el uso y comprensibilidad del

link fuera del propio sitio web, y formando muchas veces una coherencia nombrativa, generando una ordenación natural del contenido.

La aplicación de mayor alcance y a la que le debe su mayor fama hasta el momento, ha sido la creación de enciclopedias colaborativas, género al que pertenece la Wikipedia. Muchas otras aplicaciones más cercanas a la coordinación de informaciones y acciones, o la puesta en común de conocimientos o textos dentro de grupos existentes. La mayoría de los wikis actuales conservan un historial de cambios que permite recuperar fácilmente cualquier estado anterior y ver 'quien' hizo cada cambio. Facilitando enormemente el mantenimiento conjunto y el control de usuarios destructivos. Normalmente sin una revisión previa, se actualiza el contenido que muestra la página wiki editada.

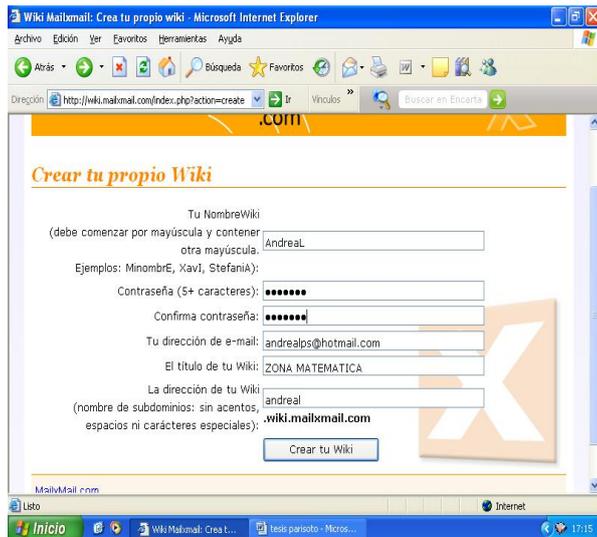
### **COMO CREAR UNA WIKI**

Para crear tu propia wiki, por ejemplo, se puede visitar el website [www.wiki.mailxmil.com](http://www.wiki.mailxmil.com).



### **Gráfico N° 07. Pantalla principal de la Wiki.Mail**

Hacer clic en crear tu wiki y llenar los datos tales como nombre de la wiki, contraseña, dirección de correo electrónico, título, dirección entre otros, solicitados por el sistema.



**Gráfico N° 08. Pantalla ingreso de datos de la Wiki.Mail**

**E. PODCASTING:** Permite la creación de archivos de sonido, generalmente en formato mp3 o AAC y ogg, esto es muy útil para que el alumno pueda escuchar una clase en sonido grabada, por ejemplo de definición, aplicación de una integral definida. También se pueden crear archivos de video, llamados videocasts o

vodcasts, estos se distribuyen mediante un archivo RSS, que permite suscribirse y usar un programa que lo descarga de Internet para que el usuario lo escuche en el momento que quiera, generalmente en un reproductor portátil.

En los archivos de video se pueden mostrar sesiones de clases en vivo, la misma que el alumno puede utilizar las veces que desea, permitiendo de esta manera mejorar sus conocimientos de la matemática.

El término podcast surge como el portmanteau de las palabras Pod (cápsula) y broadcast (transmisión). Fue sugerido por primera vez entre otros términos, por el inglés Ben Hammersley en el periódico británico The Guardian el 12 de febrero de 2004 para describir la posibilidad de escuchar radio en diferido en reproductores portátiles. Así, el término pod sugiere portable device, es decir, reproductor portátil y broadcast, emisión de radio o televisión.

**F. PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA (PDI):** Sistema tecnológico, generalmente integrado por un ordenador, un videoprojector y un dispositivo de control de puntero, que permite proyectar en una superficie interactiva contenidos digitales en un formato idóneo para visualización en grupo. Se puede interactuar directamente sobre la superficie de proyección, permitiendo escribir directamente sobre ella y controlar los programas informáticos con un puntero (a veces incluso con los dedos).

Permite escribir, dibujar, visualizar texto, imagen y sonido y almacenar datos desde el ordenador y con colores utilizando un editor de textos. Además permite interactuar con programas y personas, así como también permite escribir directamente sobre la pizarra, hacer subrayados e interactuar con la pantalla y

programas.

## **VENTAJAS DE LA PIZARRA DIGITAL INTERACTIVA**

- Aumenta la participación de los alumnos, facilita el debate.
- Aumenta la atención y retención de aprendizajes en los estudiantes.
- Motiva, aumenta el deseo de aprender.
- Permite más recursos disponibles para mostrar y comentar, mayor interacción.
- Permite visualizar conceptos y procesos difíciles y complejos.
- Facilita el tratamiento de la diversidad de estilos de aprendizaje: potencia los aprendizajes de los alumnos de aprendizaje visual, alumnos de aprendizaje cinestésico o táctil.
- El profesor se puede concentrar más en observar a sus alumnos y atender sus preguntas.
- Aumenta la motivación del profesor: dispone de más recursos, obtiene una respuesta positiva de los estudiantes.
- El profesor puede preparar clases mucho más atractivas y documentadas. Los materiales que vaya creando los puede ir adaptando y reutilizar cada año.



**Gráfico N° 09. Pizarra digital interactiva.**

## MODELOS DE PIZARRAS

<b>MODELO</b>	<b>AREA DE PROYECCIÓN ACTIVA (DIAGONAL)</b>	<b>PRECIO REFERENCIA +(IGV)</b>
SB 640	48" (121,9cm)	US\$1.343
SB 660	64" (162,6cm)	US\$2.149
SB 680	77" (195.6cm)	US\$2.687
SB 690	94" (238.8cm)	US\$4.031

La Pizarra Digital Interactiva (PDI) es una herramienta tecnológica que permite la innovación por parte de los profesores en la manera de impartir las clases y asimismo captar de una forma entretenida y a la vez didáctica la atención de sus alumnos. La PDI está compuesta por tres elementos conectados entre sí: un ordenador, un videoprojector y una pantalla, de tal manera que la imagen del ordenador se transmite a la pantalla a través del videoprojector. La clave de la PDI está en la pantalla cuya tecnología aporta dos recursos fundamentales:

- Acceder al ordenador directamente desde la pantalla para abrir aplicaciones, documentos, navegar por Internet, mover imágenes, guardar archivos... Es decir, permite que desde la pizarra se pueda trabajar igual que si estuviéramos delante del ordenador.
- Trabajar en la superficie de la pantalla como en una pizarra normal, ya sea sobre una imagen proyectada o sobre la pantalla en blanco, se puede pintar en

diferentes colores, subrayar, borrar... con la ventaja adicional de que todo lo que se realice puede guardarse en el ordenador e imprimirse posteriormente. Según cada fabricante el modo de trabajar sobre la pizarra puede ser tanto con rotuladores convencionales, como con un lápiz digital que funciona como un ratón o simplemente con el dedo, dependiendo de que la pantalla sea electromagnética, táctil o ultrasónica.

Entre los métodos y propuestas didácticas para que el proceso de enseñanza y aprendizaje se mejore con uso de la PDI propuestos por el DIM destacan:

- Apoyo a las explicaciones del profesorado: Gracias a la facilidad de acceso que permite la PDI el profesor puede realizar sus lecciones proyectando imágenes, videos, páginas Web, juegos multimedia, televisión en línea y todo tipo de material que complementa sus apuntes y recursos tradicionales, convirtiendo las clases en una experiencia más motivadora y amena para los alumnos al captar su atención con un método de enseñanza más dinámico, y al ahorrar tiempo al profesor, que puede llevar el material preparado sin tener que volver a escribirlo sobre la pizarra.
- La pizarra "recuperable": La tecnología de la PDI gracias al software que incluye permite que el profesor pueda escribir sobre la pizarra como si se tratara de un encerado normal, escribiendo con el teclado del ordenador o directamente sobre ella; posteriormente el contenido de esta pizarra se almacena en el ordenador como cualquier otro archivo de texto posibilitando su impresión, envío por e-mail o simplemente su uso posterior en otras clases. Esto, además de facilitar que la atención del alumno no se desvíe teniendo que tomar notas continuamente, es un recurso ideal para los alumnos que no

han podido asistir a la clase.

- **Aprendizaje de informática:** Los profesores y estudiantes de tecnología son quizás unos de los más beneficiados con la PDI, ya que resulta más rápido y fácil ir viendo a través de la pizarra el manejo del programa informático que se esté aprendiendo que seguir las instrucciones habladas del profesor.

**G. VBLOG:** Es una galería de clips de videos, ordenada cronológicamente, publicados por uno o más autores. El autor puede autorizar a otros usuarios a añadir comentarios u otros vídeos dentro de la misma galería. Actualmente, el video requiere gran cantidad de recursos y de ancho de banda tanto en los servidores, como en los usuarios, y por lo general solo lo encontraremos comprimido, o con duraciones muy cortas.

Son la evolución lógica de los blogs, por lo que tradicionalmente han utilizado sus mismos sistemas y canales de distribución. En sus inicios se codificaban vídeos de pequeño tamaño (340 x 280 pixeles) que son colgados de una página web, pero gracias a la banda ancha y los nuevos codecs como el H.264/MPEG-4\_AVC.

Actualmente se pueden ver videoblogs en hd o tamaños muy parecidos, el estándar actual es 640 x 480 muy utilizado para el IPOD y Apple TV, aunque muchos videoblogs actualmente están utilizando el formato 16:9 o pantalla panorámica, más propio de la televisión digital.

Para la visualización de los vídeos en la web, el reproductor y el codec de vídeo del lenguaje Flash de Adobe se ha establecido como el más usado para la visualización inmediata desde la web y los formatos MP4 o MOV para su descarga directa o mediante el uso de suscripciones vía ficheros RSS.

Los videoblogs actualmente se producen con una calidad muy elevada debido principalmente a la bajada de los precios de la tecnología necesaria, tanto hardware como software, y los contenidos cada vez son de mayor calidad, tanto en la parte técnica (edición) como en la parte no técnica (contenido propiamente dicho).

## **H. E LEARNING**

Se define como el uso de software y hardware en el entorno de Internet, como Rosenberg (2001): “el uso de tecnologías Internet para la entrega de un amplio rango de soluciones que mejoran el conocimiento y el rendimiento. Está basado en tres criterios fundamentales:

1. El e-learning trabaja en red, lo que lo hace capaz de ser instantáneamente actualizado, almacenado, recuperado, distribuido y permite compartir instrucción o información.
2. Es entregado al usuario final a través del uso de ordenadores utilizando tecnología estándar de Internet.
3. Se enfoca en la visión más amplia del aprendizaje que van más allá de los paradigmas tradicionales de capacitación”. Desde la perspectiva que ofrece la experiencia en el desarrollo y explotación de plataformas e-learning, García Peñalvo ofrece su propia definición de e-learning como la “capacitación no presencial que, a través de plataformas tecnológicas, posibilita y flexibiliza el acceso y el tiempo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, adecuándolos a las habilidades, necesidades y disponibilidades de cada docente, además de garantizar ambientes de aprendizaje colaborativos mediante el uso de herramientas de

comunicación síncrona y asíncrona, potenciando en suma el proceso de gestión basado en competencias”.

E Learning es una manera flexible y poderosa mediante la cual individuos y grupos apropián nuevos conocimientos y destrezas con apoyo de tecnología de redes de computadores. Esta permite diseminar y tener acceso a información multimedia, hacer uso de simuladores, al tiempo que permite interacción y colaboración con aprendices que pueden estar dispersos alrededor del mundo.

El e Learning se desarrolla en la actualidad valiéndose de la Red Mundial de Computadores; sin embargo, en el futuro podría incluir computadores de mano con comunicación inalámbrica móvil, teléfonos celulares, y dispositivos de interacción que están articulados en objetos y artefactos de uso cotidiano.

El campo del e Learning se desarrolla muy rápidamente gracias a cuatro factores principales:

- Disponibilidad de redes de computadores de gran velocidad, para ofrecer información y servicios.
- Necesidad creciente de "trabajar con sabiduría" y con actualización continua de habilidades y destrezas.
- Conveniencia de que la educación sea justo a tiempo (a menudo "desde cualquier parte, cuando se necesite").
- Es una alternativa costo-efectiva a la educación y entrenamiento corporativos presenciales, en salón de clase.

No hay duda de que el e Learning está comenzando a cambiar las prácticas de educación y entrenamiento corporativos. Desafortunadamente, muchos no han

querido entender que para obtener "aprendizaje real" mediante e Learning no basta con "poner la información en la red."

E Learning implica una nueva forma de aprender. No quiere decir que es totalmente diferente a cómo aprendimos en la escuela, en la Universidad o durante nuestra vida laboral. Quiere decir enriquecida ya que integra nuevas fuentes y formas de adquirir conocimiento.

El término **E-LEARNING** puede ser moderno, pero el concepto por sí mismo ha estado dando vueltas por décadas. E-learning es capacitación que tiene lugar a través de una red, usualmente sobre Internet o la intranet de una compañía. Tiene sus raíces en el no tan atractivo mundo de la capacitación basada en computadora, la cual apareció a inicios de la década del '80 y usaba CD-ROMs para enseñar fundamentalmente habilidades técnicas a personas técnicas.

Últimamente, e Learning ha evolucionado hacia una herramienta ampliamente usada en ambos mundos: corporativo y académico.

Con el e Learning actual, las compañías pueden capacitar al personal de ventas para usar un nuevo producto, aún si las oficinas se encuentran en localizaciones dispersas. En el entorno académico el e Learning permite a las personas tomar clases online de gran variedad temática, ofrecidas por un gran número de universidades.

Podemos decir que el e Learning se identifica con las siguientes características:

- Contenido disponible en cualquier momento, 24 horas x 7 días;
- Contenido accesible por el estudiante desde cualquier lugar del mundo;

- Ambiente que se centra en el estudiante, el cual es personalizado individualmente, y diseñado a medida de las organizaciones;
- Involucra alguna forma de tecnología de comunicación;
- Asistido por una red (Internet, Red de Área Local, o Red de Área Amplia);

## **COMO FUNCIONA EL E-LEARNING**

El e Learning se enmarca en dos categorías: sincrónico y asincrónico. El e Learning sincrónico se asemeja al aula de clases, lo que significa que las clases tienen lugar en tiempo real y conecta a instructores y estudiantes por medio de audio y video o a través de una sala de chat.

El e Learning asincrónico le permite al estudiante acceder a una capacitación prediseñada en el momento que desee, trabajando a su propio ritmo y comunicándose con otros estudiantes vía e-mail. Algunas compañías se especializan en soluciones de e Learning que se ejecutan en los servidores propios de la compañía. Otras usan un modelo de proveedor de servicios de aplicaciones y se ocupan de todo el proceso, desde crear un curso de capacitación hasta de almacenar la información.

## **VENTAJAS DEL E-LEARNING**

Tiempo y dinero. Considere cuánto gasta su compañía en enviar a sus empleados a cursos de capacitación, transporte, cuentas de hotel, llamadas telefónicas a casa, etc. E Learning elimina costos permitiendo a un especialista en Buenos Aires capacitar a un grupo entero en Madrid sin dejar la oficina. También ofrece mayor accesibilidad al instructor y mayor flexibilidad a los estudiantes.

El e Learning cuenta con:

- **Lo mejor de las soluciones de los dos mundos:** e Learning efectivo que combina el probado método de enseñanza tradicional con los ricos recursos de la enseñanza basada en computadora para crear una solución de capacitación atractiva y motivadora.
- **Flexibilidad en línea:** enseñar y retener la información crítica que necesita, cualquiera sea y donde sea que la necesite, sin tener que abandonar nunca la oficina o a las personas que lo necesitan.
- **Interactividad en el mundo real:** motivando a los estudiantes a ponerse manos a la obra en los laboratorios de simulación, les permite testear sus habilidades en un entorno simulado perfecto, incrementando la probabilidad de que recuerden lo que aprendieron y puedan aplicarlo posteriormente en el trabajo.
- **Aprendizaje personalizado:** a través de un test de pre-ingreso que mide el conocimiento y el nivel de habilidad, cada experiencia de aprendizaje es personalizada para asegurar que recibió sólo la información que necesita.

## **I. B LEARNING**

El B Learning (formación combinada, del inglés blended learning) consiste en un proceso docente semipresencial; esto significa que un curso dictado en este formato incluirá tanto clases presenciales como actividades de e-learning.

Este modelo de formación hace uso de las ventajas de la formación 100% on line y la formación presencial, combinándolas en un solo tipo de formación que agiliza la labor tanto del formador como del alumno. El diseño instruccional del programa académico para el que se ha decidido adoptar una modalidad b Learning

deberá incluir tanto actividades on line como presenciales, pedagógicamente estructuradas, de modo que se facilite lograr el aprendizaje buscado.

Las ventajas que se suelen atribuir a esta modalidad de aprendizaje son la unión de las dos modalidades que combina:

- Las que se atribuyen al e Learning: la reducción de costes, acarreados habitualmente por el desplazamiento, alojamiento, etc., la eliminación de barreras espaciales y la flexibilidad temporal, ya que para llevar a cabo gran parte de las actividades del curso no es necesario que todos los participantes coincidan en un mismo lugar y tiempo.
- Y las de la formación presencial: interacción física, lo cual tiene una incidencia notable en la motivación de los participantes, facilita el establecimiento de vínculos, y ofrece la posibilidad de realizar actividades algo más complicadas de realizar de manera puramente virtual.

Es la combinación de múltiples acercamientos al aprendizaje. El b Learning puede ser logrado a través del uso de recursos virtuales y físicos, “mezclados”. Un ejemplo de esto podría ser la combinación de materiales basados en la tecnología y sesiones cara a cara, juntos para lograr una enseñanza eficaz.

En el sentido estricto, b Learning puede ser cualquier ocasión en que un instructor combine dos métodos para dar indicaciones. Sin embargo, el sentido más profundo trata de llegar a los estudiantes de la presente generación de la manera más apropiada. Así, un mejor ejemplo podría ser el usar técnicas activas de aprendizaje en el salón de clases físico, agregando una presencia virtual en una web social. Blended Learning es un término que representa un gran cambio en la

estrategia de enseñanza.

B Learning es la abreviatura de Blended Learning, término inglés que en términos de enseñanza virtual se traduce como "Formación Combinada" o "Enseñanza Mixta". Se trata de una modalidad semipresencial de estudios que incluye tanto formación no presencial (cursos on line, conocidos genéricamente como e Learning ) como formación presencial.

Se está empezando a adoptar este modelo de formación on line en nuestro país, ya que combina las interesantes ventajas de la enseñanza on line (aulas virtuales, herramientas informáticas, Internet) con la posibilidad de disponer de un profesor como supervisor de los cursos.

Recientemente (Junio 2004) ingenieros de la Universidad Politécnica de Madrid, han lanzado, tras 10 años de investigación, **e thalent**, una herramienta para gestionar el modelo de formación de b Learning tanto de centros educativos como de empresas privadas. Esta plataforma es la primera aproximación en España a un sistema de enseñanza que lleva años funcionando en otros países europeos y en EEUU.

Según sus creadores, "e Thalent es un sistema o herramienta de gestión y soporte en entorno web que permite de manera flexible la creación, parametrización, albergue (modelo ASP) y gestión de plataformas de servicios web, y cuya principal aplicación se materializa en la creación de entornos de educación y tele-educación, contemplando todos los aspectos necesarios para desarrollar, gestionar e impartir cursos de formación con el soporte y utilización de la tecnología Internet". Para más información, consultar la web del proyecto <http://www.e-thalent.com/>

Dentro de las modalidades de enseñanza a distancia, la que más éxito está teniendo en el siglo XXI es el e Learning, la formación on line. A diferencia del aprendizaje a distancia tradicional, como puede ser la Universidad a Distancia (el alumno aprende por si solo mediante libros y dispone de un profesor para dudas), el aprendizaje electrónico aprovecha todos los recursos que ofrece la informática e Internet para proporcionar al alumno una gran cantidad de herramientas didácticas que hacen que el curso on line sea más dinámico, fácil de seguir e intuitivo.

En E Learning el rol del profesor es el de un tutor on line. Al igual que un profesor convencional, resuelve las dudas de los alumnos, corrige sus ejercicios, propone trabajos, la diferencia radica en que todas estas acciones las realiza utilizando Internet como herramienta de trabajo, bien por medios textuales (mensajería instantánea, correo electrónico), bien por medios audiovisuales (videoconferencia).

En B Learning el formador asume de nuevo su rol tradicional, pero usa en beneficio propio el material didáctico que la informática e Internet le proporcionan, para ejercer su labor en dos frentes: como tutor on line (tutorías a distancia) y como educador tradicional (cursos presenciales). La forma en que combine ambas estrategias depende de las necesidades específicas de ese curso, dotando así a la formación on line de una gran flexibilidad.

### **El B-LEARNING en Ciberaula**

En Ciberaula estamos especializados en cursos para empresas en modalidad e Learning, aunque no descuidamos el auge que está teniendo el blended learning

en los últimos tiempos y apostamos también por este tipo de formación.

Ciberaula pone a disposición de su empresa la modalidad "Formación In Company", que define como "Combinación de clases presenciales con tutorías on-line (mezcla de formación presencial y formación a distancia, e Learning).", para que pueda disfrutar de las ventajas que proporciona el b Learning.

#### **J. SOFTWARE EDUCATIVO:**

Es el software destinado a la enseñanza y el auto aprendizaje y además permite el desarrollo de ciertas habilidades cognitivas. Así como existen profundas diferencias entre las filosofías pedagógicas, así también existe una amplia gama de enfoques para la creación de software educativo atendiendo a los diferentes tipos de interacción que debería existir entre los actores del proceso de enseñanza aprendizaje educador, aprendiz, conocimiento, computadora. Como software educativo tenemos desde programas orientados al aprendizaje hasta sistemas operativos completos destinados a la educación, como por ejemplo las distribuciones Linux orientadas a la enseñanza.

Sánchez J. (1999), define el concepto genérico de Software Educativo como cualquier programa computacional cuyas características estructurales y funcionales sirvan de apoyo al proceso de enseñar, aprender y administrar. Un concepto más restringido de Software Educativo lo define como aquel material de aprendizaje especialmente diseñado para ser utilizado con una computadora en los procesos de enseñar y aprender.

Es una aplicación informática, que soportada sobre una bien definida estrategia pedagógica, apoya directamente el proceso de enseñanza aprendizaje

constituyendo un efectivo instrumento para el desarrollo educacional del hombre del próximo siglo.

Finalmente, los Software Educativos se pueden considerar como el conjunto de recursos informáticos diseñados con la intención de ser utilizados en el contexto del proceso de enseñanza - aprendizaje.

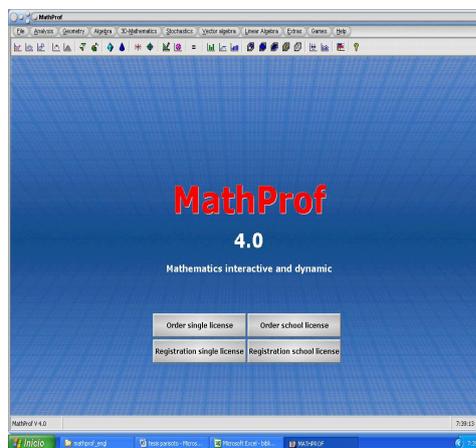
Se caracterizan por ser altamente interactivos, a partir del empleo de recursos multimedia, como videos, sonidos, fotografías, diccionarios especializados, explicaciones de experimentados profesores, ejercicios y juegos instructivos que apoyan las funciones de evaluación y diagnóstico.

Los software educativos pueden tratar las diferentes materias (Matemática, Idiomas, Geografía, Dibujo), de formas muy diversas (a partir de cuestionarios, facilitando una información estructurada a los alumnos, mediante la simulación de fenómenos) y ofrecer un entorno de trabajo más o menos sensible a las circunstancias de los alumnos y más o menos rico en posibilidades de interacción; pero todos comparten las siguientes características:

- Permite la interactividad con los estudiantes, retroalimentándolos y evaluando lo aprendido.
- Facilita las representaciones animadas.
- Incide en el desarrollo de las habilidades a través de la ejercitación.
- Permite simular procesos complejos.
- Reduce el tiempo de que se dispone para impartir gran cantidad de conocimientos facilitando un trabajo diferenciado, introduciendo al estudiante en el trabajo con los medios computarizados.

- Facilita el trabajo independiente y a la vez un tratamiento individual de las diferencias.
- Permite al usuario (estudiante) introducirse en las técnicas más avanzadas.

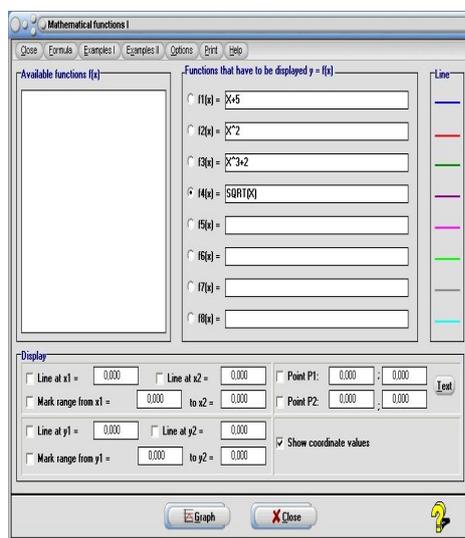
Los software educativos, son el problema más complicado desde el punto de vista científico, metodológico y psicológico y están relacionados, además, con los problemas de la posibilidad y la eficiencia de la enseñanza asistida por computadoras (EAC) y el modo de utilizar las computadoras. El software educativo, tiene justamente respuesta a numerosos requerimientos específicos en términos del sistema educacional, demandas metodológicas y pedagógicas entre muchas otras. Para el presente estudio, se ha trabajado con el software de matemática Mathprof 4.0.



**Gráfico N° 10. Pantalla principal de MathProf**

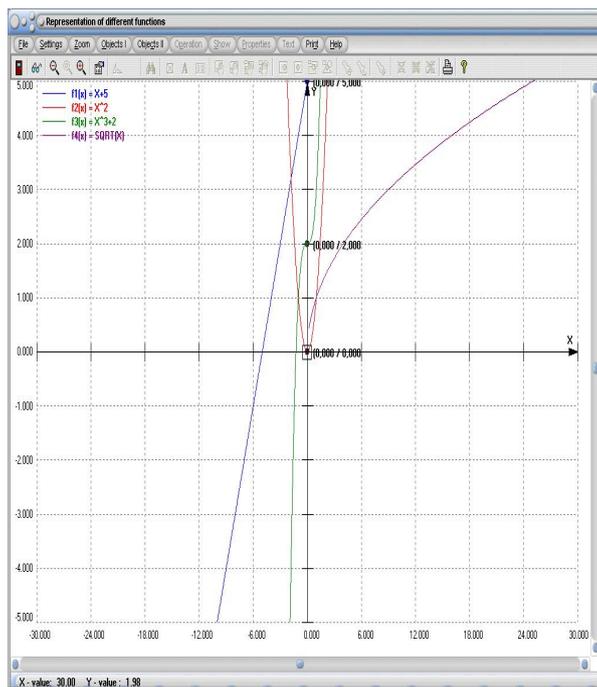
Este software permite a los alumnos aprender literal y gráficamente diversos tópicos de la matemática universitaria tales como: Diversos tipos de gráficos planares y polares, Teoría de Conjuntos, Algebra Lineal, Derivadas, Integrales, Matrices, etc.

En el siguiente grafico se han ingresado una función lineal, cuadrática, cúbica y otra de raíz cuadrada. El software mathprof permite graficar cada función en las coordenadas asignadas, proporcionando a los alumnos en un entorno virtual los gráficos respectivos.



En el siguiente grafico se puede observar los resultados de las graficas con sus respectivas funciones.

### Grafico N° 11. Pantalla principal de MathProf



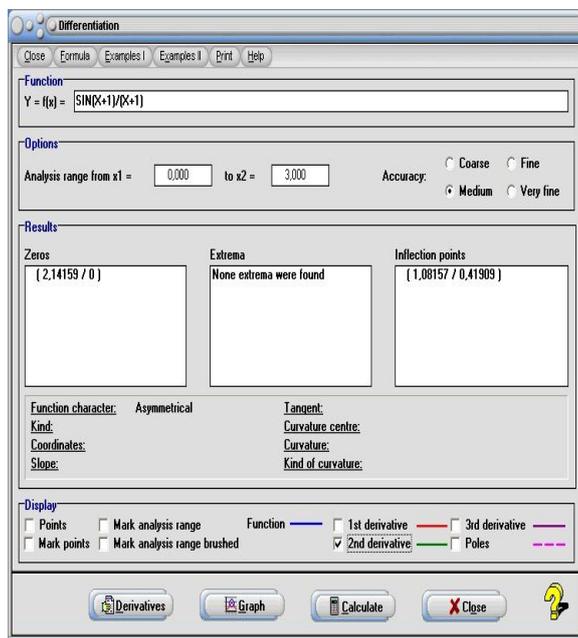
### Grafico N° 12. Aplicación gráfica de MathProf

La interacción entre usuario y software es bastante sencilla, el usuario puede variar a su antojo las coordenadas y las variables de las funciones. También puede graficar la primera y segunda derivada de las funciones ingresadas. Esto permite que el alumno pueda ir graficando funciones que considere complejas y luego podrá graficarlos por su propio medio.

El software es un medio que va a permitir la construcción y autoconstrucción de conocimientos de los alumnos en el área de la matemática.

## APLICACIÓN EN DERIVADAS

Se ingresa la función que se desea derivar, luego los valores de rango de análisis para  $x_1$  y  $x_2$ . Hacer click en Caculate para obtener los valores en el siguiente grafico:



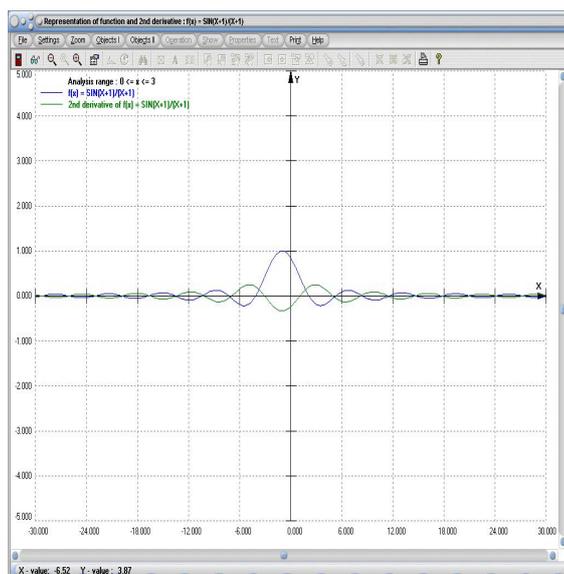
**Grafico N° 13. Pantalla de derivadas del MathProf**

La siguiente Gráfico muestra los resultados de la primera y segunda derivada de la función ingresada. Esto va a permitir que el alumno pueda confrontar sus resultados.



**Gráfico N° 14. Pantalla principal de MathProf**

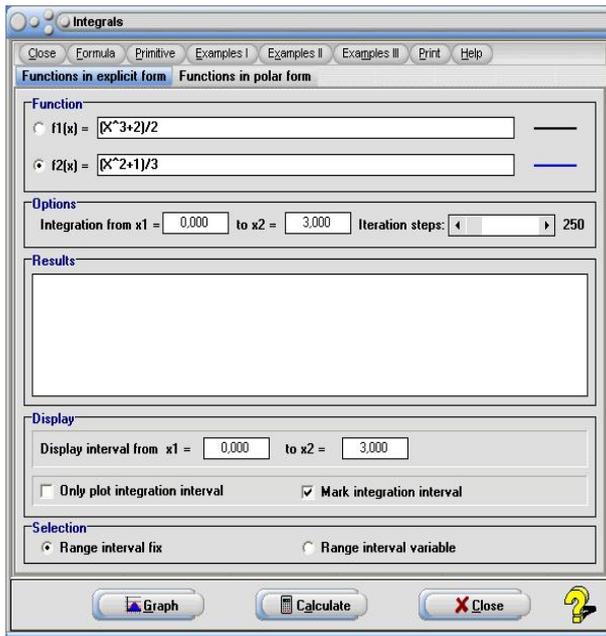
También puede graficar la función y sus respectivas derivadas haciendo clic en el botón graficar, tal como se visualiza en la siguiente figura.



**Gráfico N° 15. Pantalla grafica de derivadas MathProf**

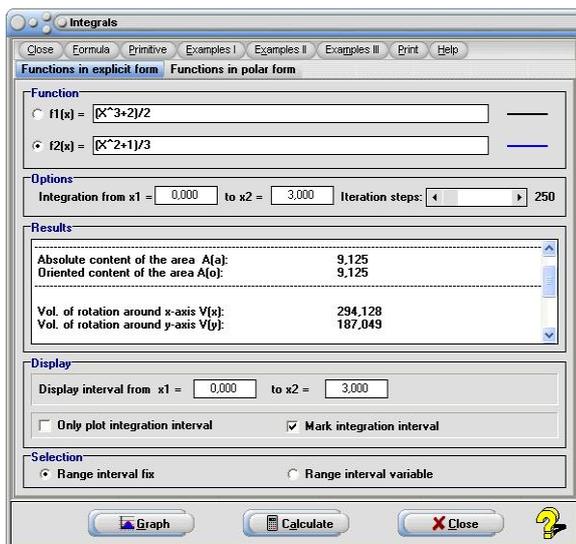
## INTEGRALES DEFINIDAS

En este caso se pretende hallar el área que existe entre dos funciones. Se ingresan las dos funciones a integrar, se seleccionan las opciones de integración, esto es valor de los límites superior e inferior de las integrales, en este caso de 0 a 3. Posteriormente se selecciona el rango de pantalla, también de 0 a 3 (estos son las coordenadas de presentación del grafico).



### Grafico N° 16. Pantalla principal de MathProf

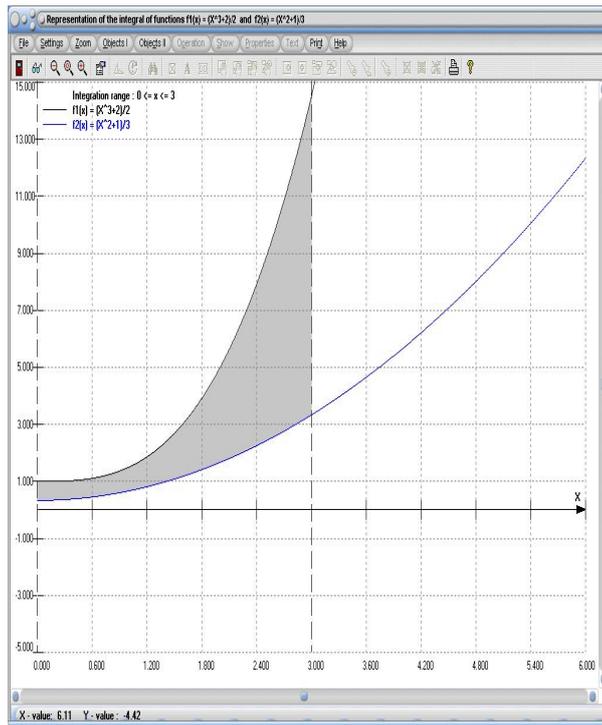
Se hace clic en el botón calculate para ver los resultados respectivos. El software muestra los valores de área absoluta, área orientada, volumen con relación a la rotación del eje x y volumen con relación al eje y. luego hacer clic en graph para visualizar la grafica.



### Grafico N° 17. Pantalla ingreso datos de integrales

Al hacer clic en el botón Graph, el sistema presenta la siguiente pantalla. De esta manera los alumnos pueden mejorar su aprendizaje al obtener con seguridad, rapidez y eficiencia diferentes tipos de gráficos de diferentes ecuaciones matemáticas y sus respectivas derivadas de primer, segundo y tercer orden.

La facilidad con que los alumnos pueden acceder a los valores en formato numérico, simbólico y grafico va a permitir que ellos puedan incrementar sus conocimientos respecto al tema de las derivadas.



**Grafico N° 18. Pantalla grafica de integral MathProf**

## RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN:

Los resultados en la pre encuesta sobre la aplicación de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza aprendizajes arrojaron los siguientes resultados:

**TABLA DE RESULTADOS DE LA PRE ENCUESTA TIC**

Nº	PREGUNTAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
2	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1
3	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
4	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1
6	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1
8	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
9	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
11	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0
12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0
14	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0
15	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0
16	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
17	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0
18	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0

19	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
22	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
24	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
25	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>S</b>	<b>18</b>	<b>22</b>	<b>11</b>	<b>21</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
<b>%</b>	<b>72,0</b>	<b>88,0</b>	<b>44,0</b>	<b>84,0</b>	<b>32,0</b>	<b>12,0</b>	<b>16,0</b>	<b>20,0</b>	<b>8,0</b>	<b>0,0</b>	<b>24,0</b>	<b>60,0</b>	<b>12,0</b>

### **INTERPRETACIÓN:**

El 72% de los docentes tienen ligeros conocimientos del uso e importancia de las TIC, el 88% sostienen que la enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria se puede realizar utilizando pedagógicamente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

El 44% de los docentes encuestados alguna vez han utilizado TIC en sus clases, siendo Matlab y Maple los más utilizados.

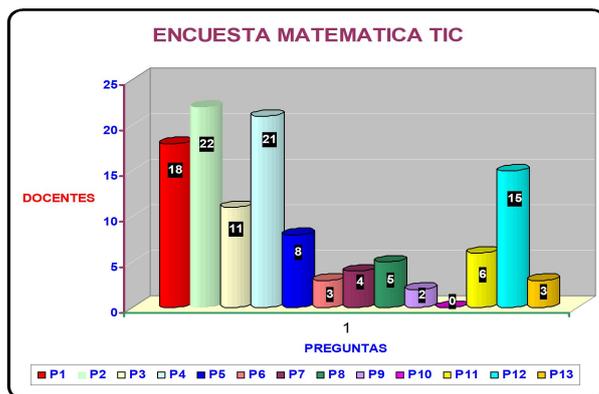
El 84.00 % de los docentes creen que las TIC si pueden mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas universitarias.

Sólo el 20.0 % de los docentes conoce el uso y aplicación ventajosa de los weblog en la enseñanza de la matemática universitaria, mientras que el 8% ha utilizado una wiki como herramienta tecnológica en el proceso de construcción y autoconstrucción de los aprendizajes de las matemáticas universitarias y un 0.0% utilizó alguna vez el podcasting.

El 24.00% de los docentes han usado el foro como herramienta tecnológica en la enseñanza de la matemática universitaria. Un 60.00% de los docentes dice saber un software de matemática, mientras que un 12% solo sabe una herramienta de programación.

Esta estadística recogida en la pre encuesta a los 25 docentes de matemática de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo muestra que no se esta aprovechando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, en desmedro de la construcción y autoconstrucción de los conocimientos de los alumnos de las diferentes facultades de la universidad.

El resultado obtenido se visualiza en el siguiente grafico:



**Grafico N° 19. Resultado pre encuesta**

Luego de haber sensibilizado a los docentes en el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación mediante clases expositivas

e informativas y mediante el material de estudio alcanzado a cada uno de ellos, durante tres meses, los resultados obtenidos, son los siguientes:

**TABLA DE RESULTADOS DE POST ENCUESTA TIC**

Nº	PREGUNTAS												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
3	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0
5	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1
6	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0
7	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0
9	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0
11	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0
12	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0
13	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0
14	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0
16	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0
17	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
18	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
19	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0
20	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0
21	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0
22	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0

23	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0
24	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
25	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0
<b>S</b>	<b>22</b>	<b>22</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>3</b>
<b>%</b>	<b>88,0</b>	<b>88,0</b>	<b>72,0</b>	<b>84,0</b>	<b>68,0</b>	<b>64,0</b>	<b>56,0</b>	<b>48,0</b>	<b>80,0</b>	<b>48,0</b>	<b>64,0</b>	<b>72,0</b>	<b>12,0</b>

### **INTERPRETACIÓN:**

El 88% de los docentes tienen conocimientos del uso e importancia de las TIC, además creen que la enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria se puede mejorar utilizando pedagógicamente las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

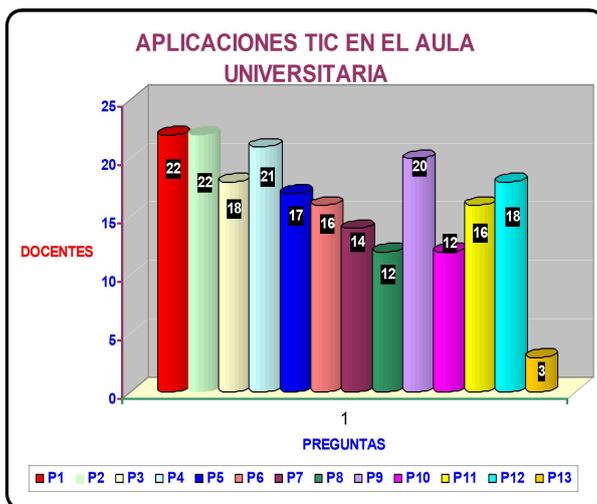
El 72.00 % de los docentes utiliza TIC en el dictado de las clases de matemáticas, el 48.0 % de los docentes conoce el uso y aplicación ventajosa de los weblog en la enseñanza de la matemática universitaria. El 80.0 % ha comprobado pedagógicamente que el Wiki es una herramienta tecnológica que tiene ventajas significativas en el proceso de construcción y autoconstrucción de los aprendizajes de las matemáticas universitarias.

El 48.00% de los docentes han usado el podcasting a nivel de practica y reconocen que su uso en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática universitaria.

El 64.0% reconoce haber usado el Foro como herramienta tecnológica y que su entorno permite dinamizar el proceso de enseñanza aprendizaje en la matemática, sobre todo en las discusiones metodológicas. Un 72.00% de los docentes dice

saber un software de matemática, mientras que un 12% solo sabe una herramienta de programación.

El resultado obtenido de la aplicación de las nuevas tecnologías por parte de los docentes se visualiza en el siguiente grafico:



**Grafico N° 20. Pantalla principal de MathProf**

## **V. DISCUSIÓN**

### **LAS TIC FRENTE A OTRAS METODOLOGIAS.**

Las TICs crean en el alumno un mundo virtual que motiva a los estudiantes a desarrollar sus habilidades cognitivas, especialmente en las matemáticas universitarias.

Constituye una herramienta pedagógica fundamental por que permite interactuar al alumno con el objeto de conocimiento, y por otro lado le da soluciones para que el alumno pueda comprobar sus resultados.

Esta interacción consiste en que el alumno construye y auto construye sus conocimientos, tal como lo sostienen los teóricos del constructivismo como L. S. Vigotsky, J. Piaget y D. P. Ausubel, el alumno aprende significativamente cuando es participe de su aprendizaje, esto que significa que al alumno es agente dinámico en su proceso de aprendizaje.

### **APORTE DE INVESTIGACION.**

El aporte de la presente investigación radica en la propuesta de una integración de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación en las aulas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo.

Se propone que se integre tanto hardware como software. Con respecto a hardware se propone que el docente se capacite continuamente en el uso de las computadoras para que use con continuidad en todas sus actividades dentro de la universidad y su vida diaria. Por el lado de software, se debe integrar las tecnologías Weblog y las Wikis como herramientas que mejor se adaptan a la realidad universitaria y que mejor pueden aportar en el proceso de enseñanza

aprendizaje de las matemáticas universitarias.

La presente investigación, aporta con conocimiento teórico y práctico del uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación y recomienda su integración en las aulas universitarias.

Las TIC pueden ayudar a abordar problemas de la enseñanza de la matemática universitaria, pueden contribuir a incrementar el interés y la formación de los alumnos, a romper el aislamiento del profesorado, y proporcionan recursos que facilitan el papel del profesorado como generador permanente de materiales didácticos, en un proceso creativo de renovación e innovación permanente.

Además, las TIC permiten complementar y ampliar la variedad de recursos didácticos que maneja el docente universitario, a la vez que facilita la interacción entre profesores y alumnos en situaciones de aprendizaje.

La innovación educativa superior que supone el uso creciente de las TIC puede ir acompañada del cuestionamiento de las prácticas docentes habituales y, tal vez, de una reorientación basada en las propuestas más fundamentadas de la investigación en Didáctica de las Ciencias. En los cuatro elementos interrelacionados que componen el proceso de enseñanza-aprendizaje (diseño de contenidos temáticos, actividades, estrategias, evaluación) se dan situaciones donde las TIC pueden servir de apoyo y de complemento al docente y al alumno (simulaciones, hojas de cálculo, weblog, foros, wikis, laboratorios automatizados, etc.).

La renovación didáctica del profesorado pasa, pues, por la incorporación de los elementos de apoyo que ofrecen las TIC. Hay un gran número de críticas a la preparación inadecuada en TIC de los futuros profesionales que se forman a las

universidades, en particular los futuros enseñantes: ¿cómo van a integrar las TIC en la práctica docente futura si ellos mismos no han estado expuestos como alumnos?

La manera más eficaz de conseguir estos objetivos es incorporar de forma natural estrategias que integran elementos de TIC y habilidades.

## VI. CONCLUSIONES

1. Existen problemas de falta de integración de las TIC en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas universitarias en la Universidad Santiago Antúnez de Mayolo.
2. Las TIC que se deben integrar en cuanto a Hardware son: Computadora, Lap Top y Proyector multimedia. En cuanto Software, se deben integrar el uso de las Wikis, Weblog y Foros, por que son las que han demostrado mayor eficiencia y eficacia en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de los alumnos.
3. Las TIC permiten interacciones virtuales entre el alumno y el sujeto de estudio, haciendo del primero un constructor y auto constructor de sus propios conocimientos, dando como resultado una mejora significativa en el aprendizaje de las matemáticas universitarias.
4. La presente tesis contribuye a la integración de la TIC con la finalidad de mejorar la enseñanza y aprendizaje de la matemática universitaria en Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, y a la concientización docente, alumnos y autoridades a apostar por dicha integración.

## VII. RECOMENDACIONES

1. Utilizar el presente estudio para ejecutar la integración de las nuevas tecnología de la información y comunicación.
2. Los docentes deben capacitarse continuamente en el uso de estas tecnologías y producir como resultado de sus experiencias, manuales o libros que coadyuven a una mejor integración de estas tecnologías, con el apoyo económico de la universidad.
3. Utilizar los Weblog, Wikis y Foros por ser los de mayor acceso, tener menor costo, presentar mejor interacción docente alumno y objeto de estudio en cualquier espacio y tiempo.
4. Realizar estudios a nivel pedagógico de cómo mejorar e integrar las nuevas tecnologías en la praxis docente.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Abramovich S. & Brouwer, P. (2003). Revealing hidden mathematics curriculum to pre-teachers using technology: the case of partitions. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 34(1), pp. 81-94.
2. Abramovich S. (2003). Spreadsheet-Enhanced Problem Solving in Context as Modeling. *Spreadsheets in Education*. 1 (1). En <http://www.sie.bond.edu.au/>
3. Ace (1999). American Council on Education. To touch the future: Transforming the way teachers are taught. Washington, DC.
4. Acevedo J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. Vol 1.
5. Aguaded Gómez J. I. y Cabero A. J. (2002): Educar en red. Internet como recurso didáctico. Málaga: Aljibe.
6. Álvarez de Zayas C. M. (2004). *Didáctica de Educación Superior*. Universidad Pedro Ruiz Gallo. Facultad de Ciencias Histórico Sociales y Educación. Séptima Edición.
7. Álvarez García M.C. (1999). "Los nuevos Centros Escolares Europeos. Las Euro redes de Centros", *PixelBIT*, nº 13.
8. Ausubel, P. D., Novak D., Hanesian, J. (1996). *Psicología educativa*. Editorial

Trillas . México.

9. Carnoy M. (2004). : Las TIC en la enseñanza: posibilidades y retos. Artículo. Lección inaugural del curso académico 2004 -2005 de la UOC.
10. Casey, J. M. (1997). Early literacy: The empowerment of technology. Englewood, CO (USA).
11. Cebrián M. (1997). “Nuevas competencias para la formación inicial y permanente del profesorado”, en EDUTEC. Revista electrónica de Tecnología Educativa, nº 6.
12. Cebrián M. (2003). “Análisis, prospectiva y descripción de las nuevas competencias que necesitan las instituciones educativas y los profesores para adaptarse a la sociedad”, Revista Pixel Bite. Universidad de Málaga.
13. Cohen L. Y Manion L. (1990): Métodos de investigación educativa. Madrid: La Muralla.
14. Constitución Política del Perú (2007). Constitución Política del Perú. Editorial Chirre S.A. Lima Perú.
15. Crompton P. I, Timms E. (2002). Aprendizaje mediante ordenador: Hacia una tipología de la interacción educativa en línea, Red Digital, 2. (En línea: <http://reddigital.cnice.mecd.es/3/index.html>).
16. De Pablos, J. i Jiménez, J. (1998) (eds.). Nuevas Tecnologías, Comunicación Audiovisual y Educación. Barcelona, Cedecs.

17. Dunker K. (1972). On problem solving. Penguins books. Londres.
18. Ernest P. (1991). The philosophy of Mathematics Education. London: Falmer Press.
19. Galpering P. Y. (1957). "An experimental study in the formation of mental actions. Stanford University Press. California.
20. Galpering, P. Y. (1957) "An experimental study in the formation of mental actions". Stanford University Press.
21. Galvis Panqueva A. (2002) – Software Educativo Multimedia: Aspectos Críticos en su Ciclo de Vida – <http://phoenix.sce.fct.unl.pt/simposio/15.htm>
22. Goldenberg P. (2000). Thinking (And Talking) About Technology in Math Classrooms. En Education Development Center, Inc.
23. Gros, B. (1997) Diseños y programas educativos Pautas pedagógicas para la elaboración de software. Barcelona: Ariel Educación.
24. Gros, B. (2000). El ordenador invisible: hacia la apropiación del ordenador en la enseñanza. Barcelona: Gedisa
25. Gúsiev, V; Litvinenko, V; Mordkóvich, A (1989) Práctica para resolver ejercicios y problemas, Ed. Mir, Moscú.
26. Guzmán, M.e (1993). Tendencia e innovaciones en educación matemática. En Gil, D. & Guzmán M. de Enseñanza de las ciencias y la matemática tendencia

e innovaciones, pp. 63-87. Madrid-España.

27. Hepp, P.(2003). Enlaces: El programa de informática educativa de la reforma educacional chilena. Santiago de Chile.
28. Jiménez Pérez, R. & Wamba Aguado, A.M. (2002). La formación inicial del profesorado de educación primaria a través del proyecto Maimónides. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias
29. Jonassen, D. (2000). Computers as mindtools for schools. EE.UU. Prentice-Hall.
30. Krulik S. And Rudnik J. A. (1980). Problem solving. A handbook for teachers. Allyn and Bacon. Boston, Massachuset.
31. Kutzler, B. (1996). Improving Mathematics Teaching with DERIVE. Sweden: Studentlitteratur.
32. Leontiev. A. N. (1982). Actividad, conciencia y personalidad. La Habana: Ed. Pueblo y Educación.
33. Llorens-Cerdà, F. (2001) Formació virtual del professorat: una experiència real, [http://www.maseducativa.com/web/llorens/formacio\\_virtual.htm](http://www.maseducativa.com/web/llorens/formacio_virtual.htm).
34. Mcanally S. y Pérez C. (2000). Diseño y evaluación de un curso en línea para estudiantes de licenciatura. Revista Electrónica de Investigación Educativa..
35. Moreno L. (2002a). Fundamentación cognitiva del currículo de matemáticas. En Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas

de la educación. Colombia.

36. Moreno L. (2002b). Instrumentos matemáticos computacionales. En Proyecto incorporación de nuevas tecnologías al currículo de matemáticas de la educación media de Colombia.
37. Oteiza, F. & Silva. J (2001). Computadores y Comunicaciones en el Currículo Matemático: Aplicaciones a la Enseñanza Secundaria. Revista Pensamiento Educativo, Vol. 27, pp. 127-168. Santiago-Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile.
38. Paur A., Saenz López M. S. (2004). Evaluación de Software Educativo mediante variables que califiquen su calidad – Tesis de Grado
39. Petrovski, A.V. (1980). Psicología evolutiva y pedagógica. Moscú. Editorial Progreso.
40. Piaget, J. (1957) Logic and psychology. Basic books. Nueva York.
41. Polya G. (1981). Problem solving and learning disabilities: an information processing approach. Grune & Stratton. New York.
42. Polya, G. (1984)., Cómo plantear y resolver problemas, Trillas, México.
43. Redish E.F. (1993). What Can a Physics Teacher Do with a Computer? <http://www.physics.umd.edu/perg/papers/redish/resnick.html>,
44. Romberg, T. A. (1991). Características problemáticas del currículo escolar de matemáticas. Revista de Educación

45. Rosanigoi Z, Paur A. y Bramati P. (2005). Tecnología informática aplicada en Educación. Buenos aires Argentina
46. Rubinstein, S. L. (1966) El proceso del pensamiento, Editora Universitaria. La Habana, Cuba.
47. Sánchez J. (1999). Construyendo y Aprendiendo con el Computador. Editorial Trillas México.
48. Sangrá A. y Gonzalez Sannamed M. (coord.) (2004): La transformación de las universidades a través de las TIC: discursos y prácticas. Barcelona: Editorial UOC.
49. Santorsola M. V. y Giuliano M. (2005). Experiencia de utilización de TICs en la articulación de contenidos Física y Matemática para primer año de Ingeniería. Buenos Aires. Argentina
50. Scandura, J. M. (1966) Algorithm learning and problem solving. Journal of experimental education.
51. Schoenfeld A. (1992). Learning to think mathematically: problem solving, metacognition, and sense-making in mathematics. En Handbook for Research on Mathematics Teaching and Learning. New York: MacMillan.
52. Silva Quiroz J. y Villarreal Farah G. (2004). El uso de Graficadores y Poricesadores Geometricos en la Enseñanza de la Matemática en el Nivel Secundario. Universidad de santiago de Chile.

53. Talizina N. F. (1984). Conferencia sobre la enseñanza en la Educación Superior, U.H. La Habana.
54. Waits B. (2003). Computadores de Bolsillo: ingrediente esencial en la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Entrevista en Eduteka [www.eduteka.org/ediciones/articulo18-7a.htm](http://www.eduteka.org/ediciones/articulo18-7a.htm)
55. Whimbey, A y Lochhead, J. (1980). Problem solving and comprehension, a short course in analytical. reasoning. Philadelphia: The Franklin Institute Press.
56. Woods R.D. Th. Kourti, P.E. Wood, H. Sheardown, C.M.Crowe, J.M. Dickson.(2001)Assessing Problem-Solving Skills Part I: The Context of Assessment. Chem. Eng. Education.
57. Yabar, J. M. & Esteve, J. (1996). Integración curricular de los recursos tecnológicos en el área de matemáticas. En Gallego, D. J., Alonso, C. M. y Cantón, I. (Coord), Integración curricular de los recursos tecnológicos (2a. ed., pp. 129-180). Barcelona: Oikos-tau.

## **ANEXOS**

## ANEXO 01

### ENCUESTA REALIZADA A DOCENTES DE MATEMATICA

Responde sinceramente a las preguntas que a continuación se le formula marcando con una (x) la respuesta que considere correcta. Gracias.

1. ¿Tiene usted conocimiento sobre las TIC (Tecnología de la Información y Comunicación)?

a) Si      b) No

2. Como docente de matemática, cree usted que la matemática se podría enseñar utilizando las TIC?

a) Si                  b) No

3. ¿Utiliza las TIC en el dictado de sus clases de matemática?

a) Si                  b) No

Si es Si, cuales: \_\_\_\_\_

4. ¿Cree que el uso de las TIC mejore la enseñanza – aprendizaje de la matemática?

a) Si                  b) No

5. ¿Sabe usted que existen TIC que se podrían utilizar en la enseñanza – aprendizaje de la matemática sin que la universidad o el estado invierta dinero?
- a) Si                      b) No
6. ¿Ha utilizado alguna vez una pizarra digital interactiva en la enseñanza de la matemática?
- a) Si                      b) No
7. ¿Ha participado alguna vez como ponente y/o organizador en una conferencia virtual?
- a) Si                      b) No
8. ¿Alguna vez usted uso un weblog como herramienta tecnológica en la enseñanza de la matemática?
- a) Si                      b) No
9. ¿Alguna vez usted uso un wiki como herramienta tecnológica en la enseñanza de la matemática?
- a) Si                      b) No
10. ¿Alguna vez usted uso un podcasting como herramienta tecnológica en la enseñanza de la matemática?
- a) Si                      b) No
11. ¿Alguna vez usted uso un foro como herramienta tecnológica en la enseñanza de la matemática?
- a) Si                      b) No

12. ¿Utiliza software en la enseñanza de la matemática?

- a) Si                      b) No

Si es Si, cuales: \_\_\_\_\_

13. ¿Maneja usted alguna herramienta de programación?

- a) Si                      b) No

Si es Si, cuales: \_\_\_\_\_

14. ¿Qué reto tiene las TIC en la enseñanza – aprendizaje de la matemática?

- a) Que a pesar de las limitaciones en la comunidad universitaria siempre habrá una herramienta tecnológica
- b) Minimizar los costos de formación, capacitación y actualización de los docentes.
- c) Penetrar en el ánimo de los docentes para que utilicen las herramientas tecnológicas
- d) Integrarse a la formación de ciudadanos del mundo.
- e) Todas las anteriores