

IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE INFORMACIÓN Y DE COMUNICACIÓN EN EL PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE DEL CÁLCULO DIFERENCIAL Y LAS ECUACIONES DIFERENCIALES

Carlos Mario Restrepo Ortiz
caloma67@yahoo.es

Francisco Javier Jaramillo Hernández
fjavierjara@gmail.com

Docentes área de matemáticas
Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid
Facultad de Ciencias Básicas, Sociales y Humanas

JUSTIFICACIÓN

En el momento actual la nueva tecnología y los cambios que se presentan en la educación exigen hacer uso de las Tics para contribuir al desarrollo del aprendizaje de los estudiantes, por lo tanto se hace necesario investigar sobre cómo los docentes y los alumnos asumen la implementación de las tics hacia el interior del aula, cómo contribuye la facultad de Ciencias Básicas del Politécnico Jaime Isaza Cadavid a su implementación, beneficios obtenidos con el trabajo realizado y cómo podría ser mejorado a partir de la presente investigación, con el firme propósito de contribuir a disminuir los índices de pérdida y repitencia en las asignaturas de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales.

ANTECEDENTES

En la asignatura de ecuaciones diferenciales se han realizado diferentes investigaciones sobre la implementación de herramientas informáticas con diferentes tipos de resultados; es el caso de la adaptación de la asignatura de ecuaciones diferenciales para la ingeniería química al protocolo del crédito europeo realizada por Carlos Gorria, perteneciente al departamento de matemáticas aplicadas y estadística e investigación operativa de la Facultad de Ciencia y Tecnología, universidad del país vasco durante el año 2006 al 2008. Estudio en el cual concluyen sus realizadores el obtener varios factores que mejoraron la calidad de la educación impartida y que se hace necesaria una renovación y adaptación del modelo educativo en la educación superior.

Se tienen otras experiencias como la virtualización de las ecuaciones diferenciales realizada en la Universidad de Extremadura integrada al Grupo G9, o el estudio realizado sobre la importancia de la utilización de procesadores simbólicos, y la influencia de los procesos simbólicos realizada en la Universidad de Playa Ancha en Valparaíso-Chile por Carlos Silva C. (2008); como estudio más cercano tenemos el realizado en la Universidad Pontificia Javeriana de Cali por Walter F. Castro (2005) sobre la incorporación de los computadores a la enseñanza de las ecuaciones diferenciales.

En cuanto a la asignatura de cálculo diferencial también se han realizado demasiadas investigaciones relacionadas con la implementación de tics en el aula; tenemos por ejemplo la experiencia de elaboración de un libro electrónico por un grupo de profesores de la Universidad Agraria de La Habana (Unah) realizado en el año 2005. Esta experiencia se llamó: “*Una herramienta de apoyo a la enseñanza del cálculo diferencial e integral a través de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)*”. Al ser montado este trabajo en la página Web se logró aumentar la interacción del alumno con lo que aprende; se observó que el tiempo que dedica el alumno al estudio era más flexible; se presentó como ventaja la disponibilidad de la información en cualquier instante. (7)

Otra experiencia, más cercana, fue la que se realizó en la Universidad Eafit en Medellín, Colombia; donde se unen el ambiente presencial y el virtual, donde se logra desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje significativo. Eafit incorporó, con el apoyo de la Universidad Autónoma de Barcelona (España), una plataforma tecnológica a la que acceden los docentes y estudiantes utilizando las Tics en la educación (6). Fue creada en el año 2000. Con el uso de las Tics, el problema de los estudiantes no es el acceso a la información sino la aplicación de metodologías para su búsqueda inteligente, análisis crítico, selección y aplicación.

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

¿Qué repercusiones tiene, en el rendimiento académico de los estudiantes de las asignaturas de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales, el uso didáctico de las tecnologías de la información y de la comunicación (Tics) por parte de los docentes que orientan estas asignaturas en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid?

OBJETIVOS

Objetivo General. Determinar la incidencia que el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (Tics) tienen en el rendimiento académico de los estudiantes de las asignaturas de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales, con el propósito de elaborar una propuesta pedagógica que las potencialice como mediador didáctico.

Objetivos Específicos

1. Determinar el uso didáctico que los docentes de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales pertenecientes a las Facultades de Ciencias Básicas del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y el Instituto Tecnológico Metropolitano dan a las tics.
2. Establecer la relación que tienen las tecnologías de la información y de la comunicación (tics) con respecto al uso didáctico y al rendimiento académico de los estudiantes de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales.

DESCRIPCIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación realizada es de tipo analítica – crítica, puesto que se analiza la incidencia que el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación (Tics) tienen en el rendimiento académico de los estudiantes de las asignaturas de ecuaciones diferenciales y cálculo diferencial, con el propósito de elaborar una propuesta pedagógica que las potencialice como mediador didáctico en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid y en el Instituto Tecnológico Metropolitano.

Con dicho análisis se trató de entender las relaciones presentes en la utilización de las tics y su interconexión con las expectativas de los educandos, en el proceso de *enseñanza - aprendizaje*. Se tratará de hacer una contrastación, de lo que el docente intenta obtener al aplicar las tics y el punto de vista con la que el estudiante

utiliza estos medios tecnológicos así como las repercusiones que el aprovechamiento de estos recursos tienen en el rendimiento académico.

Muestreo. Para potencializar lo anterior se realizó un muestreo a los grupos de Cálculo Diferencial y a los grupos de Ecuaciones Diferenciales en los cuales se incluyeron sus respectivos docentes. También se trabajó con un grupo muestra de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales.

Técnicas e Instrumentos. Se realizó una encuesta para profesores y otra encuesta para estudiantes.

Para la revisión documental, se empleó un registro (Matriz de registro) que permitió acceder a trabajos ya realizados sobre la temática. Se buscó tanto a nivel internacional como local, el enfoque dado a las tecnologías de la información y de la comunicación (Tics) en el campo de la educación y su incidencia en el rendimiento académico de los alumnos.

En las encuestas se utilizó un cuestionario y una escala (medición) que permitió un claro registro de todas las preguntas utilizadas en las encuestas, para luego proceder a procesar dicha información.

Con los grupos muestra en ecuaciones diferenciales y cálculo diferencial se trabajó una página en la web, la cual contenía ejercicios propuestos, ejercicios resueltos, temática vista en clase y problemas que los estudiantes resolvían con la supervisión del docente, los cuales eran convertidos a video y llevados a la red para que todos los estudiantes los pudieran analizar.

Estudio de Campo – Profesores. Se recolectó la información que permitió establecer con los docentes de las asignaturas de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid, los siguientes aspectos:

1. Capacitación recibida sobre la implementación de Tics en la Institución.
2. Con lo cual se pretende establecer la forma en que la institución se ha comprometido con la implementación de nuevas tecnologías en el campo educativo

en dichas asignaturas que se sirven en los diferentes programas académicos de las diferentes facultades.

3. Conocimientos que posee sobre herramientas dinámicas de actividades vía web.
4. Debemos tener presente que en la actualidad son muchos los recursos y herramientas educativos de tipo tecnológico que además de un marcador y un tablero se pueden utilizar para la educación y es obligación de los docentes estar atentos a los nuevos adelantos tecnológicos.
5. Herramientas informáticas y de comunicación implementadas en sus clases.

Lo anterior pretende dar una visión de la realidad en las diferentes universidades públicas frente a la dotación de los elementos mínimos tecnológicos para afrontar un curso, como es el caso del cálculo diferencial y de las ecuaciones diferenciales.

Resultados obtenidos (con qué nivel académico aprueban dichas asignaturas los alumnos) y forma en que son verificados.

Es indispensable determinar no solo el interés que manifiesta el docente por ser más recursivo en el momento de dar un curso, también se hace necesario establecer cómo verifica los resultados de su intencionalidad en beneficio del mejoramiento del proceso enseñanza aprendizaje de sus estudiantes.

Apreciaciones personales de los profesores sobre la eficacia de las mismas sobre el rendimiento académico obtenido en las materias de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales.

Toda actividad intencional debe tener una retro-alimentación de los productos esperados de la actividad confrontados con los productos obtenidos en la realidad; lo cual posibilita determinar los aciertos, los desaciertos y las dificultades presentadas durante el trabajo realizado.

Estudio de campo – Estudiantes. Se realizó una encuesta dirigida a los alumnos pertenecientes a los diferentes grupos de las asignaturas de ecuaciones diferenciales y cálculo diferencial, en el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid con la debida autorización de los docentes y con el fin de determinar:

a) ¿Qué Herramientas informáticas son más utilizadas por los docentes?

Lo anterior permitirá constatar de una manera veraz la información recolectada durante la primera etapa con los docentes de las dos asignaturas objeto de investigación.

b). Consideraciones personales sobre la implementación de las herramientas utilizadas por sus docentes.

Los estudiantes actuales, de manera individual, buscan por todos los medios de acceder a nuevas tecnologías que les permitan ampliar su grupo social, en el campo educativo es importante determinar qué tecnologías se aplican para aumentar el nivel académico y si verdaderamente los estudiantes perciben que la implementación didáctica de las mismas actúan positivamente sobre su rendimiento académico.

c) Recomendaciones personales sobre cómo mejorar la implementación de dichas herramientas.

Se trató de obtener apreciaciones personales de los alumnos sobre la eficacia de las tecnologías de la información y de la comunicación (Tics) sobre el rendimiento académico en las materias de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales.

MARCO TEÓRICO

Tecnologías de la Información y de la Comunicación -Tics-. Para efecto del presente proyecto de investigación se definen las Tics como aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma y constituyen nuevo soportes y canales para transmitir, compartir y socializar el conocimiento y por ello se convierten en medios e instrumentos importantes en la Institución para mejorar la gestión administrativa y académica, para dinamizar los procesos de enseñanza-

aprendizaje y para llegar a nuevos públicos, ampliando el radio de acción de la Institución. (5)

Las Tics y su función educativa. Uno de los grandes temores de muchos de los docentes, cuando las nuevas herramientas tecnológicas invadieron el campo educativo, fue el pensar en que éstas los desplazarían totalmente de su labor. Los docentes que pensaban de dicha forma asumían el desarrollo tecnológico educativo como un factor de exclusión al tener que actualizar sus conocimientos y muchas veces sin tener interés en hacerlo.

Debemos tener presente que las Tics no se pueden usar como eje transversal que los fortalezca procesos de enseñanza aprendizaje, porque son un apoyo para los métodos pedagógicos con los cuales se desarrollan planes y programas dentro de los cuales las Tic simplemente serían un recurso. (3)

Esta aclaración encontrada en el Plan decenal de la educación, como una crítica al macro objetivo¹ (3), relacionado con el uso y la apropiación de las tics, pone en evidencia el peligro de tener las Tics como una panacea en el campo educativo, o lo que es peor, invocar este criterio para desvirtuar la finalidad de las tics, al no manejarlas o sentir temor ante la tecnología desconocida, como es común al algunos docentes que formados en una época no digital solo se apropian del marcador y el tablero como únicos recursos válidos en su práctica educativa, desconociendo una realidad cada vez más comprometedoras como es el uso de nuevas tecnologías.

La mayoría de personas de los países de América Latina y El Caribe, no cuentan con la formación básica necesaria para el uso de las Tics, por esto las políticas de las Tics aplicadas a la educación incluyen estrategias orientadas a estimular su uso por parte de profesores y estudiantes. (4)

Analizando uno de los objetivos del Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid en su Plan de Acción 2010-2013, se encuentra que las tics se deben manejar en la Institución como una herramienta metodológica para mejorar el proceso *enseñanza-*

¹. Macro objetivo #4: Garantizar el acceso, uso y apropiación crítica de las Tics, como herramientas para el aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural, que permitan el desarrollo humano y la participación activa en la sociedad del conocimiento.

aprendizaje; su cumplimiento dependerá en gran medida de las políticas que sean acogidas dentro de la Institución.

En este aspecto hay que observar que los educadores han sido formados en una época tecnológicamente diferente a la tecnología que manejan los alumnos, de esta forma la manera de actuar, pensar y relacionarse y de estudiar de los jóvenes en esta época está marcada por nuevas y muy peculiares tecnologías digitales, para las cuales es necesario una nueva forma de educación, puesto que las nuevas generaciones hacen uso permanente de las Tics y por lo tanto están en su ámbito de interés, además un papel fundamental de la educación es el responder a los intereses y demandas de los estudiantes y el medio.

Las Tics pueden mejorar el proceso educativo al modificar la manera en que los alumnos aprenden y los docentes enseñan, promoviendo prácticas de enseñanza centradas en los alumnos y caracterizadas por un compromiso activo y una interacción y un diálogo permanentes; una de las claves para **lograr la efectividad en el uso de las Tics en la educación**, es la aplicación de estas tecnologías para una enseñanza coherente y sostenida en el tiempo. (4)

Es ahí donde podemos observar que las prácticas educativas se hallan mediadas por Tics de forma artefactual u organizacional y constituyen un tipo de prácticas socio-culturales fundamentales, con una función de socialización a partir de las herramientas que brindan nuestra cultura. (1)

El carácter instrumental de las Tics. Teniendo presente los propósitos de la investigación, en el momento de hablar sobre las herramientas informáticas tendremos que determinar sobre dos tipos de propósitos que se persiguen con su implementación; **la primera** aquellas de propósito general como las aplicaciones informáticas que pueden ser útiles para todo tipo de usuarios de ordenador, entre las que actualmente destacan las llamadas herramientas de ofimática tales como procesadores de texto (Word, Word Perfect, entre otros), bases de datos, entre otros; y segundo aquellas de propósito específico diseñados para instruir y orientar al estudiante sobre aspectos concretos de las diversas materias y contenidos de la enseñanza. En este sentido hay que tener en cuenta la gran capacidad de los

ordenadores como instrumentos para almacenar, organizar y acceder a todo tipo de información.

De acuerdo a lo anterior los educadores tienen que afrontar el reto impuesto por los nuevos adelantos tecnológicos y apropiarse de las tics, pues los mismos estudiantes crean continuamente necesidades de cambio al interactuar diariamente con nuevos instrumentos tecnológicos como nuevos computadores personales y telefonía móvil cada vez más amigable y versátil.

Por lo tanto, la educación es un claro ejemplo de la necesidad de los especialistas sectoriales, en este caso de los educadores para que se apropien de las tics, para mejorar los contenidos, la pedagogía y la efectividad de las asignaturas que imparten. (3)

La implementación de las tics supone la aplicación sistemática del conocimiento científico a las tareas prácticas. (1)

En el campo de la implementación de las Tics el docente no puede entrar en el campo de su implementación como una “moda”, debe conocer sobre ella y tener muy claro qué propósito persigue con su implementación, el carácter meramente instrumental debe ser secundario al aspecto didáctico, ya que este determinará la eficiencia del instrumento frente a los procesos de aprendizaje sobre el alumno.

Para investigadores como la doctora Beatriz Fainholc (2008) se debe continuar con la creación de un nuevo saber para que las mentes se abran, se comuniquen, dialoguen pública y concertadamente, a partir del espacio cultural de una internacionalización ciberespacial de internet, por tanto es necesario explotar más las potencialidades enormes de las tics y las redes de modo creativo. (1)

TICS Y DIDÁCTICA

El aprendizaje fin de la implementación de tics en el aula. En la actualidad educativa observamos que muchas universidades y otras instituciones educativas ofrecen alternativas de profesionalización en ambientes virtuales de tal forma que ingresen una mayor cantidad de personas al medio educativo, procurando una mayor flexibilidad, en dicha estructura metodológica serán indispensables las

herramientas informáticas y de comunicación. Pero no solo en la educación virtual serán altamente relevantes las Tics, en el diario acontecer de los docentes universitarios que pueden participar de una educación presencial las herramientas informáticas permiten el acceso rápido e ilimitado a la información, por ende el docente deberá ser partícipe activo en su implementación para obtener y desarrollar competencias específicas y generales en el alumno.

El uso de las tics implica la implementación de estrategias didácticas activas que facilitan el aprendizaje autónomo, colaborativo y el pensamiento crítico y creativo. (5)

En los actuales momentos, en el que las “aldeas” pasan a globalizarse, no es estrictamente necesario la presencialidad total en la educación, en este caso el uso de las Tics facilitan que se conciba la presencia del estudiante en clase de forma diferente a la que antes se tenía, y en este caso el aprendizaje entre grupos se convierte en colaborativo y genera más autonomía entre los alumnos.

Objetivos de la implementación de Tics en el aula. Se tendrá presente en el trabajo de investigación que la implementación de las Tics en el aula dependerá en gran medida de los planes institucionales y de los currículos específicos que se deseen desarrollar, como también de los recursos tecnológicos y económicos. Pero podemos establecer una serie de metas generales que se desean llevar a cabo con dichos recursos como:

- a. Fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las tics, apoyándose en la investigación pedagógica. (3)
- b. Mejorar la calidad del aprendizaje. (1)

En el momento en que el docente maneje y aplique estrategias didácticas no convencionales como el tablero y motive al estudiante con la investigación e implementación de programas específicos de su área de conocimiento, que le permita recrear situaciones y problema más reales a través de programas y software que sean más relevantes en el futuro profesional, más cerca de la calidad educativa se encontrará el docente.

- c. Promover la formulación y puesta en práctica de medidas orientadas a desarrollar aplicaciones de tecnologías en el proceso de enseñanza mediante modelos integrales del uso de las tics. (3)
- d. Permitir desarrollar más autocontrol ejecutivo, no solo de rutinas simples para aprender, sino desarrollar meta conciencia de los procesos ejecutivos subyacentes que conjuntan las personas y las máquinas. (1)
- e. Ampliar el acceso a la educación con programas no sólo de formación sino de extensión a la comunidad, aumentando la retención de los estudiantes remotos con el seguimiento personalizado en la formación y otros. (1)
- f. Transformar la formación inicial y permanente de docentes y directivos que centren su labor de enseñanza en el estudiante como sujeto activo, la investigación educativa y el uso apropiado de las tics. (5)

De esta forma las tics se conviertan en las instituciones de educación en una herramienta metodológica que debe permitir mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. (4)

- g. Permitir la apropiación de códigos simbólicos convergentes al interior de la sociedad tecnológica actual. (1)

Las Tics y la didáctica

a. Su relación con los fines educativos. Toda actividad tiene un propósito, fin, objetivo o meta a desarrollar, la implementación de tics en el ambiente educativo apuntará a diferentes metas de acuerdo a los planes instituciones y a la visión de crecimiento académico e investigativo de la institución educativa, pero sea cual fuere el propósito general deberá llevar en forma implícita o explícita el desarrollo de

competencias generales o específicas del alumno, como también atender al desarrollo de los propósitos curriculares institucionales.

b. Relación frente al desarrollo de competencias. La educación actualmente gira en torno a la generación de competencias tanto generales como específicas, como las interpersonales y las operativas, entre otras, al hablar de las tics, por ejemplo, se plantea la necesidad de fortalecer los procesos lectores y escritores como condición para el desarrollo humano, la erradicación del analfabetismo, la participación social y ciudadana y **el manejo de los elementos tecnológicos** que ofrece el entorno. (3)

Otro ejemplo sobre el desarrollo de competencias con la implementación de las Tics en el campo educativo es la enseñanza y desarrollo del pensamiento lateral y la imaginación será la partera de soluciones que brotan y se contrastan en la práctica mediada por las *TICs*. (2)

Relación frente al desarrollo del currículo. En cuanto al desarrollo de los programas curriculares en las instituciones educativas deben servir como elemento de integración de las asignaturas con el aprendizaje de nuevos software y paquetes de simulación que le permitan al estudiante la verificación de los elementos teóricos impartidos por el docente.

Es así como en el Plan Decenal de Educación 2006-2016 (Desafíos de la educación en Colombia, Renovación pedagógica y uso de las tics), se plantea el fortalecer procesos pedagógicos que reconozcan la transversalidad curricular del uso de las tics, apoyándose en la investigación pedagógica. Dentro de su visión expresa que: “En el 2010 las instituciones educativas han diseñado currículos colectivamente con base en investigaciones que incluyan el uso transversal del tic y promueven la calidad de los procesos educativos y la permanencia de los estudiantes”².

La implementación planificada de las herramientas informáticas en el aula le debe permitir a las instituciones educativas mejorar la calidad de sus currículos, el

² Discurso Ministra de Educación, Cecilia María Vélez, durante la inauguración de la Asamblea Nacional por la Educación.

cumplimiento de las metas de la enseñanza de los mismos con pertinencia y calidad, generando un aprendizaje mediado por nuevas herramientas y estructuras metodológicas. La demanda de nuevas capacidades y destrezas, como la generación de conocimiento, la capacidad de cambio e innovación y el aprendizaje a lo largo de la vida, exige la creación y puesta en práctica de un nuevo currículo. (3)

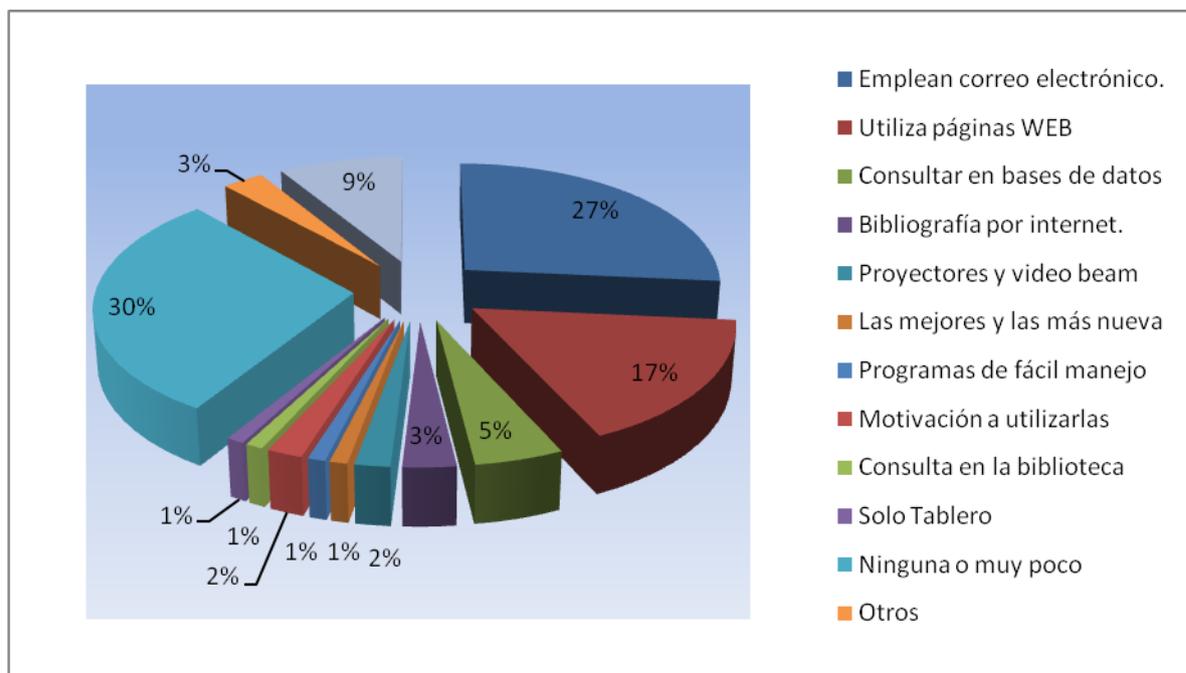
La implementación de tics en el aula se debe actualmente por las condiciones sociales, donde la tecnología hace parte indispensable del diario acontecer, al estar incorporadas al currículo educativo y en especial al universitario.

Las tics se incorporan al currículo universitario presencial para flexibilizarlo, para no dejar excluidas socialmente a las personas (1). Es importante anotar que, aunque no todas las personas pueden acceder a los adelantos tecnológicos en la parte de informática, la universidad debe propender mecanismos por los cuales éste no se convierta en un factor de exclusión.

ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA CON LOS ESTUDIANTES

La investigación sobre la utilización de las tics y su incidencia en el rendimiento académico de los estudiantes de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales, fue realizada sobre la población de 196 estudiantes de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales del segundo y tercer semestre de la facultad de Ciencias Básicas del Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Los cuales pertenecen a un estrato socio-económico, 2 ,3 y algunos de estrato 4 residenciados en su mayoría en la ciudad de Medellín y poseen acceso a redes de internet de forma particular o mediante la red pública que maneja la institución. Como Poli-cafetería 2 y Poli-cafeterita1 Las respuestas dadas por los estudiantes fueron:

1. ¿Qué Estrategias metodológicas emplea el docente en la clase para fomentar el uso de las tecnologías de la información y la comunicación?



Gráfica 1

Las estrategias metodológicas hacen mención a técnicas didácticas concretadas empleadas por los docentes, y giran en torno a las tres funciones siguientes:

- Las estrategias metodológicas respecto a la organización de los contenidos.
- Las estrategias metodológicas respecto a la exposición de los contenidos.
- Las estrategias metodológicas respecto a las actividades del alumno.³

Es claro ver que las respuestas de los estudiantes apuntan a la forma como hacen los docentes para la exposición de los contenidos de clase, en el caso analizado se ubican las páginas WEB, la utilización de proyectores y video beam. (2% de la pregunta). GRAFICO 1

En cuanto a las estrategias metodológicas respecto a las actividades de los alumnos, según estas respuestas de los alumnos miramos: Consultar en bases de datos (5% de la pregunta), actividades propuestas por el correo electrónico (27% de la pregunta), utilizar motores de búsqueda (3% de la pregunta). EN GRAFICO 1

³ Estrategias docentes en el proceso de enseñanza – aprendizaje, <http://www.monografias.com/trabajos61/propuesta-estrategias-docentes/propuesta-estrategias-docentes.shtml>

Con respecto a las estrategias metodológicas para organizar los contenidos, se emplean programas de “fácil manejo” (1% de la pregunta) y el mismo correo electrónico mediante el cual los alumnos pueden visualizar, los contenidos del currículo de la materia que se programa por fechas y de esta forma el estudiante ve el avance de la materia semana por semana.

Los estudiantes responden que sus profesores emplean el correo electrónico en clase (27% de la pregunta) para fomentar el uso de las tecnologías y de la comunicación, como instrumento principal; lo anterior tiene su fundamento en la gran popularidad y versatilidad de este medio que dejó en el olvido los tradicionales medios de comunicación.

Los estudiantes consideran que mediante el correo electrónico hay una comunicación permanente con sus docentes y se logra una retroalimentación del proceso del trabajo realizado en clase mediante la asignación de trabajos, ampliación de conceptos o envío de otra información necesaria, para el trabajo continua en clase o fuera de ella.

Otro recurso que se utiliza según los estudiantes es el empleo de páginas WEB; aunque su empleo es limitado (por que solamente lo emplea el 17% de los docentes. Gráfico 1), se puede constatar que hay docentes que al trabajar en otras universidades, y elaborar sus páginas WEB las colocan al servicio de los estudiantes de otras universidades, pues la política de elaboración de páginas WEB no es precisamente, una estrategia metodológica del Politécnico Jaime Isaza Cadavid. Por lo tanto se hace necesario implementar una política a largo plazo que motive a los docentes, tanto de cátedra como de tiempo completo para que se emplee no solo en cálculo diferencial ni en ecuaciones diferenciales una página WEB para cada materia que continuamente sea alimentada por los docentes que dictan estos cursos de manera paralela.

El objetivo de esta política a largo plazo sería el de posibilitar compartir experiencias educativas articuladoras de las nuevas tecnologías, efectuar aportes y brindar opiniones en relación a la incorporación de las mismas en el ámbito de las áreas donde estén los grupos paralelos. La creación de estos espacios virtuales contenedores de saberes permitiría al docente de una manera continua y desde otros lugares implementar metodologías que se verían enriquecidas con un trabajo colectivo de docentes y estudiantes , de esta forma los integrantes de la comunidad educativa , contarían con un espacio de diálogo y reflexión sobre las Tics y su aplicación en la educación,(no solo en calculo diferencial ni ecuaciones diferenciales) específicamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje a través de las Tics en la educación. Estos espacios también se constituyen en el lugar propicio para socializar el conocimiento al ser destinado a opinar, construir, compartir y colaborar

para fomentar el aprendizaje y enriquecimiento mutuo. Dicho objetivo incluye, la publicación de noticias, recursos y proyectos articuladores de las asignaturas donde estos espacios.

Un 30% de los estudiantes(grafico 1) refiere que los profesores emplean ninguna o muy pocas estrategias metodológicas para fomentar el uso de las tics y esto se fundamenta en la poca infraestructura y dotación presente en el Politécnico Jaime Isaza Cadavid que apoye el uso de las tics y solo se emplea, como los datos lo revelan el correo electrónico pues este presenta una gran facilidad para su utilización dado que en este momento las empresas de telefonía móvil ofrecen paquetes de datos a un precio muy reducido mensualmente(10.000\$), o los estudiantes de manera gratuita pueden acceder a las redes públicas en la cafeterías de la universidad.

Se nota la dificultad de los profesores al utilizar proyectores y video beam, por su escases (24 video proyectores y solo 5 en funcionamiento, para toda una universidad), este aspecto es preocupante, más si se tiene en cuenta que se enseña en una institución de carácter tecnológico y es de esperarse que se maneje tecnología de punta y que esta tecnología sirva de apoyo al docente en sus clases.

También es preocupante que no se cree la necesidad sentida de innovar cambiando el modo de interactuar en clase con el estudiante pues por lo general lo más común es que se emplee solo marcador y tablero desconociendo de esta forma los avances que han tenido las ayudas educativas en materia tecnológica y su incidencia en la formación de nuevas generaciones.

Tampoco es el caso que consideremos las ayudas de las tics sólo en términos de medios físicos. Puesto que esta es una manera muy cerrada y limitada de considerar a la Tecnologías de la información y de la comunicación , ya que deja de lado lo referente a lo relacionado con la formulación de los objetivos curriculares, la selección y organización del contenido, al aspecto metodológico o didáctico y lo relacionado a la evaluación. Además, tampoco podemos considerar las Tics centradas solo en el docente y no en el alumno, pues tratando de mejorar el rendimiento académico caeríamos en otros tipos de problemas. Estamos de acuerdo en que las "ayudas de enseñanza" pueden emplearse para solucionar algunos problemas específicos que se nos presentan, pero el concepto de tecnología educativa no puede reducirse a ellas.

Los docentes motivan muy poco a los estudiantes (1%, grafico 1) para que realicen consultas en las bases de datos de la biblioteca, mediante el enlace virtual por la página del politécnico o mediante otros buscadores como: Google, Yahoo, Hispavista, etc.

Además de contar con muy pocos recursos tecnológicos, el politécnico enfrenta otra realidad la cual hay que tener muy en cuenta y es la gran cantidad de docentes de cátedra con relación a los docentes de tiempo completo; aun que la institución programa curso de actualización en materia del manejo didáctico de la tecnología muy pocos profesores acuden a estas convocatorias, en los docentes de cátedra se puede presentar el continuo desplazamiento de una universidad a otra lo que impide que el tiempo libre coincida con el momento en el cual se programan los cursos o si miramos crudamente la realidad a los docentes de cátedra y a los de tiempo completo no les interesa estas actualizaciones pues ya llevan mucho tiempo laborando , con otro tipo de metodologías y el actualizarse siempre implica un desacomodo inicial, a lo mejor para ellos innecesario en la forma de dictar las clases en una labor ejercida por muchos años.

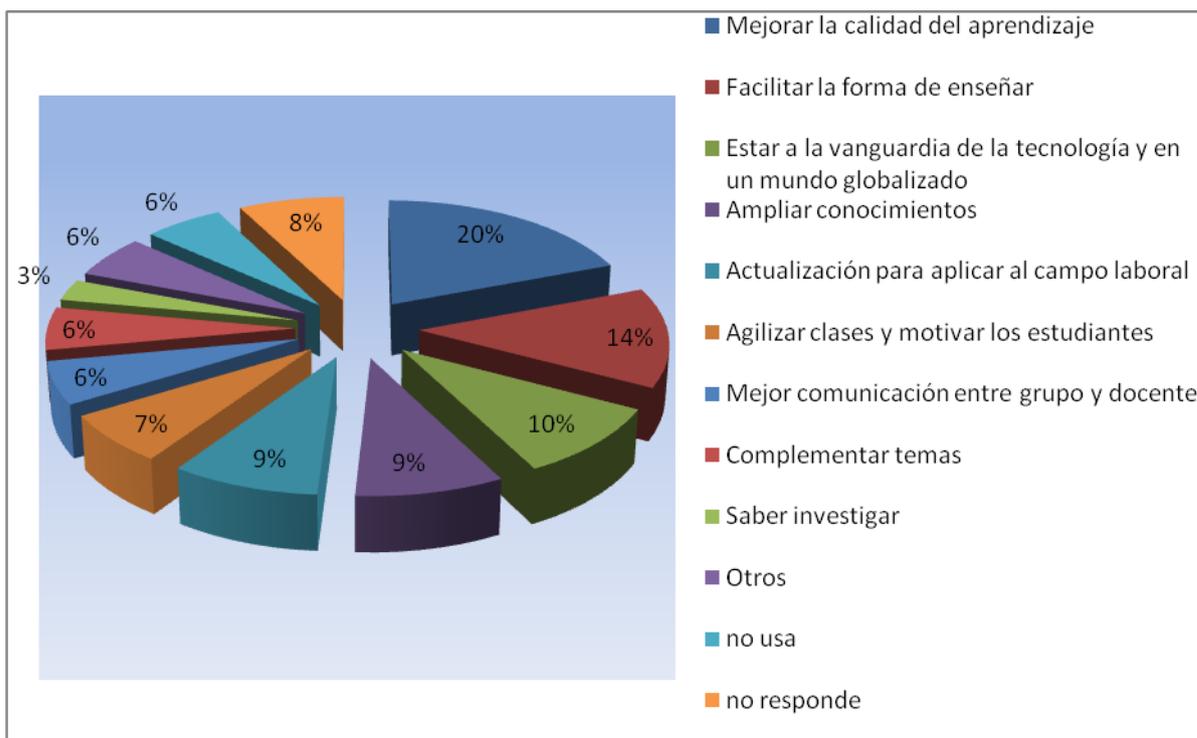
Es por lo anterior que alrededor de la implementación de las TICS , se crea una serie de mitos entre docentes principalmente que ocultan o tratan de minimizar su importancia en una sociedad educativa rodeada cada vez mas de una tecnología creciente que cada vez más sofisticada sus herramientas. El desprecio por estos medios o la poca importancia que se les da hacen que el docente los utilice mal o a medias, mientras los estudiantes diariamente los utilizan hasta para complementar sus vidas sociales.

“En otras situaciones podemos ver a algunos docentes pidiéndoles a los alumnos que busquen información en Internet, con las mismas consignas que cuando los envían a una biblioteca. No se advierte en ese caso que el mayor problema consiste en entender que Internet es quizás la biblioteca que mayor cantidad de información posee en el mundo, y que lo más parecido a una bibliotecaria está representado por los buscadores”.⁴Al Trabajar las tics como mediadores didácticos, y como estrategias metodológicas el docente las debe emplear para:

⁴ “Docentes, Computadoras y Alumnos”: Hacia un nuevo tipo de relación con el conocimiento.
<http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/tecnofobia/docentes-computadoras-y-alumnos.php>

Ofrecer a los estudiantes un aprendizaje y una práctica de las habilidades cotidianas de interacción y comunicación con una tecnología de la información cada vez más común y que existe en la realidad cotidiana y se necesita en el trabajo y en la vida. Permiten desarrollar más autocontrol ejecutivo no sólo de rutinas simples para aprender sino de desarrollar meta conciencia de los procesos ejecutivos subyacentes que conjuntan las personas y las máquinas. Oportunidades de aprender con sistemas flexibles, o existentes más allá de la universidad desarrollando competencias socio tecnológicas en los estudiantes que en general, están disociadas de lo académico formal universitario.

2. ¿Cuál crees que es el objetivo que persiguen tus docentes con la implementación de herramientas tecnologías de la información y la comunicación?



Gráfica 2

Son muy claros los estudiantes al expresar que el objetivo que persiguen los docentes con la implementación de las tics es mejorar la calidad del aprendizaje y de esta forma facilitar la forma de enseñar , (20% en esta pregunta: grafico 2)es importante anotar que ellos mismos ven en la(muy poca)implementación de las tics en el politécnico una forma de “Estar a la vanguardia de la tecnología en un

mundo globalizado”, los estudiantes de esta forma piden que se emplee la tecnología para lograr “una actualización para aplicar al campo laboral actual”.

Estas expresiones de los estudiantes lo que sugieren es su experiencia positiva cuando enfrentan el mundo de las tecnologías de la informática y de la comunicación TICS., pues ellos conviven en una nueva sociedad de la información en la cual los docentes no fueron formados.

Uno de los aspectos en los cuales las tics mejoran la calidad del aprendizaje es la facilidad con que se puede publicar en la Web y los cambios que se le pueden hacer a estas publicaciones constantemente hacen que la cantidad de datos disponibles sean muy rica y le dé al estudiante mayores posibilidades de consulta a de más de lo anterior se tiene que fomentar el trabajo en grupo y en este caso el estudiante no está aislado pues tantos datos son difíciles de procesar para una sola persona. El trabajo en grupo sirve para crear conocimientos en forma colaborativa, enriqueciendo y mejorando el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Otro aspecto que los estudiantes valoran mucho y es otro dato encontrado para resaltar es el de la superación de las barreras de espacio y tiempo, que permiten una mayor comunicación e interacción entre los sujetos, la construcción de crecientes fuentes de información, la participación activa en el proceso de construcción colectiva de conocimiento y la potenciación de los individuos gracias al desarrollo de las habilidades que esto implica, mejoran notablemente el aprendizaje.(facilitar la forma de enseñar 14% grafico 2) lo anterior se traduce en :

a) Para el docente mayor facilidad y eficiencia en la actualización, reutilización y distribución de contenidos y materiales didácticos.

b) Para el estudiante más opciones de práctica y aprendizaje por ejercicios.

En un entorno tradicional, un estudiante de cálculo diferencial o de ecuaciones diferenciales sólo contará con las preguntas y los ejercicios indicados por el docente o listados en algún texto guía o el taller entregado en la fotocopidora. En un entorno donde se empleen las TICS, los mismos temas pueden ser preguntados incontables veces con distintos formatos y estructuras, valores, orden y preguntas, ofreciendo desafíos para el estudiante y permitiéndole ejercitar sus conocimientos mediante la práctica.

Mediante la implementación de las tics, estudiante y educador tienen mayor acceso al conocimiento, realidades y experiencias, informaciones, noticias, eventos, investigaciones y desarrollos científicos y culturales, desde sus fuentes.

Al contar los estudiantes con más información y fuentes, se puede fortalecer el proceso de construcción de conocimiento y dedicar más tiempo al mismo, en vez de

a la parte mecánica de solución de ejercicios en el tablero. Y esto conlleva a que cuando el docente de las asignaturas de cálculo diferencial o ecuaciones diferenciales en su incontenible afán por mecanizar un modelo matemático cambia el nombre de una variable, los estudiantes inmediatamente detienen su proceso en la elaboración de una respuesta al considerar la problemática propuesta fuera de sus conocimientos.

Las herramientas TIC permiten convertir el aprendizaje en una experiencia colectiva y participativa donde todos pueden realizar importantes aportes al proceso y aprender de los demás. (Agilizar las clases y motivar al estudiante 7%. Grafico 2)

El estudiante tiene más oportunidades de participar activamente, consultando, opinando, proponiendo y contradiciendo en su propio tiempo y sin la presión proveniente por la competitividad que muchas veces implica el ambiente del aula, Implementando habilidades adicionales como de habilidades de manejo, asociación y conceptualización que van más allá de la simple adquisición de conocimiento. La posibilidad de contenidos adicionales y ampliados, permite incentivar la habilidad de exploración e investigación de los estudiantes. (Complementar temas 6% grafico 2)

Tanto el docente como el estudiante tienen la oportunidad de conocer más sobre los temas que le son de su interés particular y crecer al socializar con personas afines y contar con acceso a informaciones sobre grupos, actividades, instituciones y novedades. (Estar a la vanguardia de la tecnología y en un mundo globalizado 10%, grafico 2)

Mayor control e información disponible sobre los recursos usados en el proceso educativo permitirán una mejor planificación y una distribución y asignación más eficiente de los recursos.

Facilitar el aprendizaje continuo y posterior. En particular la participación en programas y cursos sin necesidad de provocar absentismo laboral o familiar, desplazamiento y sus costos relacionados, esto se debe a que algunos de los estudiantes trabajan para costearse sus estudios y manifiestan dificultad para asistir a tiempo a clase por sus labores extras en sus trabajos.

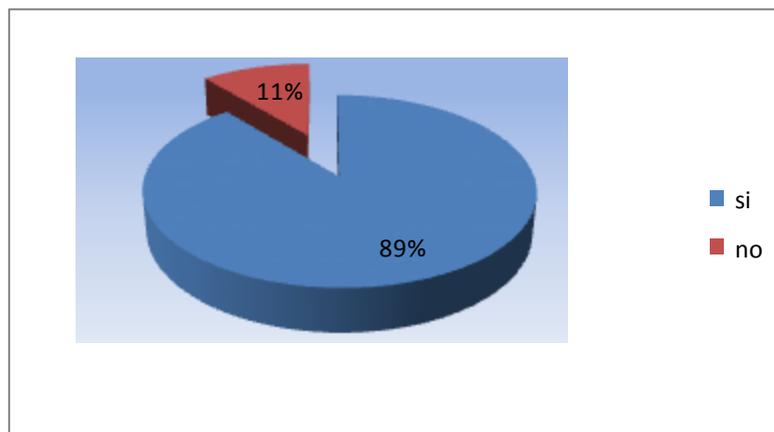
Como efecto de esta revolución tecnológica, surge la exclusión social, causada, a juicio del conferenciante José Félix Tezanos, por "una transformación de los procesos de producción y nuevas formas de organización económica, en mercados globalizados con paro estructural en sectores menos favorecidos; un predominio de

enfoques políticos neoliberales que alientan la desprotección social; y una tendencia a la desvertebración social con cambios y crisis en las instituciones social.⁵

Otro aspecto que se observa es la necesidad de mejorar la comunicación entre grupo y docente, (6% grafico 2) esto demuestra que es necesario establecer de nuevo cambios en la relación: Docente –estudiante, a la luz de las nuevas tecnologías pues se quiera o no la implementación de herramientas tecnologías crea en los docentes que no las utilizan un aislamiento de sus alumnos, de una sociedad cada vez mas digitalizada. Éste aislamiento lo sienten los estudiantes al pedir una mayor comunicación entre docentes y estudiantes Ver grafico 2: Mejor comunicación entre grupo y docente.20% de la pregunta)

“La relación entre el docente, las nuevas tecnologías y los alumnos ha venido para quedarse y nos presenta un desafío que sin dudas revolucionará el modelo educativo actual y la relación entre alumnos y docentes en torno al conocimiento.”⁶

3. Cree Usted que la implementación de tecnologías de la información y la comunicación en el aula por parte del docente mejora tu rendimiento académico.



Gráfica 3

La mayoría de los estudiantes está convencido que la implementación de las tecnologías de la información y de la comunicación tics mejora el rendimiento

⁵ Las desigualdades en las sociedades tecnológicas, a estudio en la Universidad Pública de Navarra. 18/4/2002 http://www.universia.es/html_estatico/portada/actualidad/noticia_actualidad/param/noticia/bjdif.html

⁶ “Docentes, Computadoras y Alumnos”: Hacia un nuevo tipo de relación con el conocimiento. <http://portal.educ.ar/debates/educacionytic/tecnofobia/docentes-computadoras-y-alumnos.php>

académico puesto (89% grafico 3).que les “facilita el aprendizaje”, también les facilita el auto aprendizaje y les ayuda a profundizar más en los temas vistos en clase, el aprendizaje según ellos rompe las barreras del aula de clase y por lo tanto pueden “seguir el ritmo de la clase desde otro lugar”.

Otro de los argumentos que plantean los estudiantes es el de poner resolver las dudas de una manera más efectiva fuera de clase, esto posiblemente se deba a que muchos estudiantes prefieren callar sus dudas o inquietudes por temores de caer en ridículo ante sus compañeros y fuera de la presión de los compañeros y estudiantes se crea un ambiente propicio para que en algunas ocasiones se puedan resolver algunos interrogantes de manera más individual.

Es importante relacionar la utilización de las tics para mejorar el rendimiento académico según los estudiantes y “la preparación para un mundo laboral más competitivo”, aquí ellos relacionan de manera directa: rendimiento académico, con utilización de nuevas tecnologías y una mejor preparación laboral.

Es también muy diciente que un gran número de estudiantes menciona que la utilización de las tics los “mantiene activos en el aprendizaje”; con respecto a esta afirmación es muy fácil determinar el porqué de dicha afirmación:

- a) Los estudiantes están rodeados de una serie de tecnología que crea ambientes muy activos y de mucha interactividad entre hombre y maquina al desarrollarse cada vez programas más amigables que constantemente mantienen la atención al alza la mayor parte del tiempo, algo muy diferente en una clase tradicional cuando al menos el estudiante mantiene su atención por unos minutos y el resto de la clase aparenta una posible atención; refugiado en la toma de notas de clase.
- b) La posibilidad de manejar muchos medios por un mismo canal, como lo son el audio, video, y la comunicación entre los mismos estudiantes por medios virtuales crea la posibilidad de interactuar de muchas y variadas formas lo que antes se limitaba a un tablero y marcador

Entre las opiniones contrarias al no mejoramiento del rendimiento académico al implementar las tics en cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales tenemos:

“Si no aprendemos del tablero, no aprendemos y lo que se facilita es el trabajo del profesor”

“El 70% del aprendizaje depende del estudiante”.

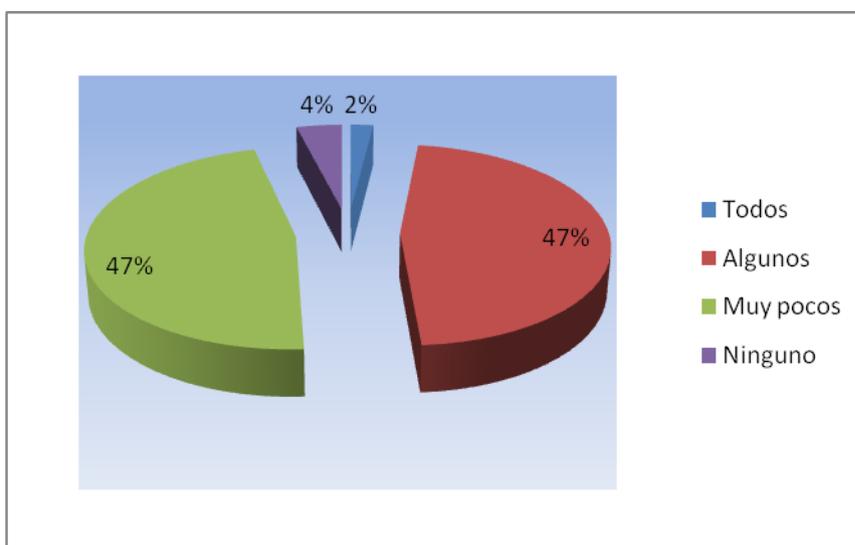
“Por que el docente aclara dudas. ¿Qué pasa si él no está?”

No se puede sustentar con este trabajo de investigación pero expresiones como las anteriores pueden mostrar una dependencia al docente que limita la visual del estudiante, lo atemoriza frente a nuevos retos y le impide superarse sin la presencia constante de este, aunque en ningún momento se ha encontrado con esta investigación que el estudiante de por sentado que las TICS desplazan al docente y este tema debería ser objeto de una nueva investigación.

¿Qué iniciativa y capacidad de adaptación a nuevas circunstancias que plantea la vida laboral puede tener un estudiante aferrado a la actuación de su docente?

Es importante entonces que las tics sean utilizadas por los docentes con fines didácticos y no simplemente con el ánimo de mostrar innovaciones sin ningún objetivo, didáctico o sin ninguna clase de aplicación que plantee al estudiantes nuevos cambios y retos en su comportamiento.

4. Cantidad de docentes que emplean las herramientas tecnológicas dentro de la clase.



Gráfica 4

En nuestra universidad no se cuenta con una sala especializada, o con salas especializadas que permitan que se pueda implementar las tics por parte de los docentes y esto se refleja en las respuestas de los estudiantes ,donde se afirma que son muy pocos los docentes o solo algunos que emplean las herramientas tecnológicas dentro de la clase(47% grafico 4); esto concuerda con una cruda realidad de nuestra universidad, la poco o nula disponibilidad de herramientas tecnológicas con la que están dotadas las facultades para las cuales se imparte las cátedras de cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales.

“Las nuevas tecnologías de la información han sido parte esencial de los recientes cambios dramáticos en la economía y la sociedad. Todos estos cambios han acentuado la separación (brecha) de los sectores sociales de bajos ingresos con

respecto de aquéllos con mayores ingresos y con posibilidades y opciones de acceso a la información. Sólo un bajo porcentaje de la población mundial ha sido beneficiado de las bondades de la tecnología y sólo unos cuantos son los que tienen acceso a toda la gama de servicios que ésta ofrece.

Esta condición es conocida como la brecha digital; y esto a la luz de lo analizado puede estar ocurriendo entre las universidades de nuestro medio. El acceso a la información y al conocimiento se ha convertido en una herramienta importante para que los países y grupos sociales evolucionen a mejores niveles de desarrollo. Dicho lo anterior, la brecha digital necesita ser medida no sólo en términos del número de teléfonos, número de computadoras y sitios de internet, sino también en términos de opciones, facilidades y costos adecuados para el acceso a la red y a programas de capacitación y educación que permitan optimizar el uso de la infraestructura instalada. Estos programas deben apoyar a la población en la aplicación del conocimiento adquirido a las necesidades locales que tiendan a mejorar la calidad de vida en su propio contexto y entorno cultural y social.”⁷

Aunque se encontraran docentes dispuestos a implementar las Tics en la educación(4% grafico 4) , no solo en la enseñanza de las ecuaciones diferenciales o calculo diferencial ,si no ,en otros campos del saber, estará realmente nuestro gobierno mediante el ministerio de educación nacional dispuesto a implementar cabalmente estas nuevas tecnologías o sencillamente las tiene en el papel para implementarlas y no lleva a cabo verdaderos programas de masificación de estas tecnologías porque sencillamente no le interesa la formación de los estudiantes de estratos bajos?(a los cuales pertenecen los estudiantes, actores en esta investigación)

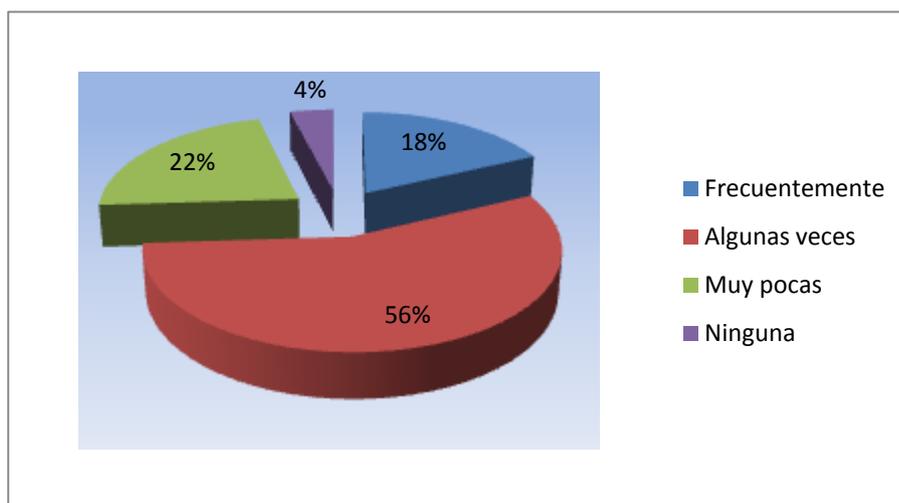
Solo se necesita una gran cantidad de mano de obra medianamente calificada para que entre a engrosar las filas de los desempleados y de esta forma poder ofrecer empleos de baja remuneración al tener este ejercito de personas que por cubrir sus necesidades primordiales de vida se venden por lo que primero les ofrezcan.?

Puede que los estudiantes no vean el trasfondo de la llamada brecha digital y que para ellos sea más imperativo la utilización de herramientas tecnológicas dentro de su diario vivir que para los docentes que fueron formados en un ambiente con tecnología muy diferente a la actual y no tienen las necesidades de los alumnos de pertenecen a redes sociales o de utilizar software que agilice las tareas o produzca una economía en la enseñanza al ser aplicados en clase para explicar temas de

⁷ http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/temas/gender/g_tic/doc/bre_di.htm

contesto que sirven de apoyo a las nuevas unidades del currículo que son presentadas al estudiante.

5. Regularidad con la que los docentes emplean herramientas tecnológicas y de comunicación



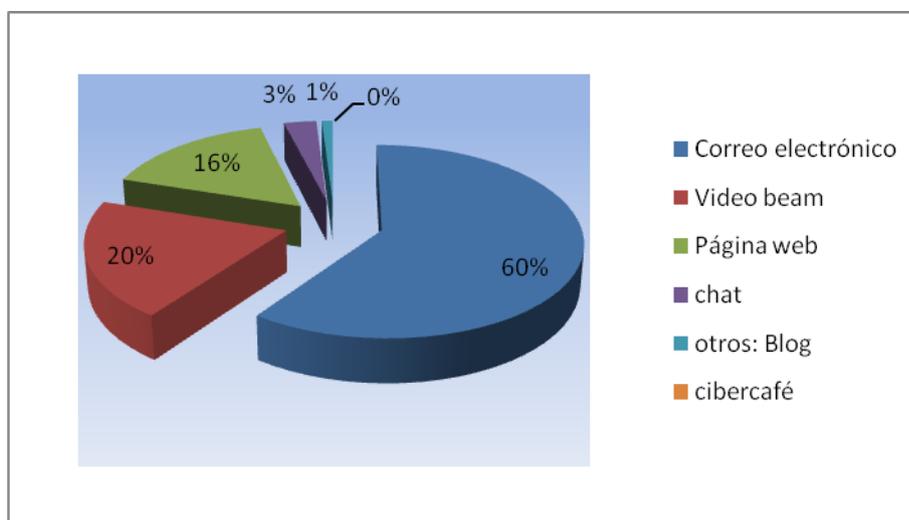
Gráfica 5

A criterio de los estudiantes es esporádico la utilización de herramientas tecnológicas por parte de los docentes, como puede observarse el 56%,(grafico 5) lo considera de esta forma. Pero en esta situación se puede presentar un hecho que es relevante y es el que a pesar de las dificultades de orden logístico y de infraestructura inadecuada en las aulas de clase, los profesores se atreven en ocasiones a mencionar o utilizar las herramientas tecnológicas dentro de clase, es pues obligación de nuestra institución fomentar aun mas las tics como mediadores en los procesos didácticos para mejorar los procesos metodológicos de una clase tradicional inmersa en una sociedad tecnológica.

“un estudio publicado por el US Department of Education (pdf, 818 KB.) Pone sobre el papel lo que muchos que llevamos años metidos en este tipo de herramientas tecnológicas, ya percibíamos: que los resultados de este tipo de metodologías desde el punto de vista de vista del aprendizaje son netamente superiores a los de la enseñanza tradicional. Por supuesto, las conclusiones no aplican a todos los niveles de enseñanza ni a todas las metodologías – el estudio menciona especialmente la metodología *blended*, que combina períodos presenciales breves con otros más prolongados en la red – pero sí permiten avanzar hipótesis de futuro hacia una popularización progresiva de este tipo de esquemas”⁸

Es importante aclarar que frecuentemente un 18% (grafico 5) según los estudiantes los docentes emplean herramientas tecnológicas en sus clases, es poco para las necesidades que manifiestan los estudiantes (un 89% manifiesta que mejoraría su rendimiento académico. Ver gráfico 3)

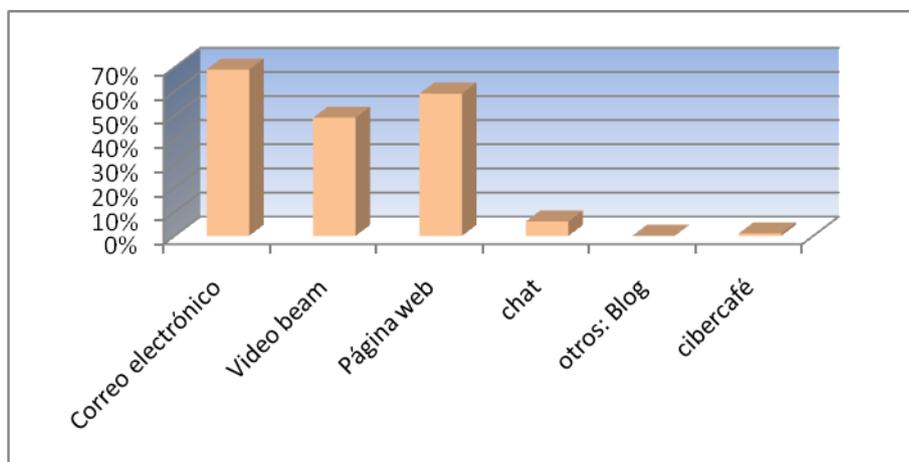
6. Herramientas tecnológicas y de comunicación más empleadas por los docentes en sus clases Solamente:



Gráfica 6

Con otras

⁸ <http://www.enriquedans.com/2009/08/la-ensenanza-online-mejor-que-la-tradicional.html>

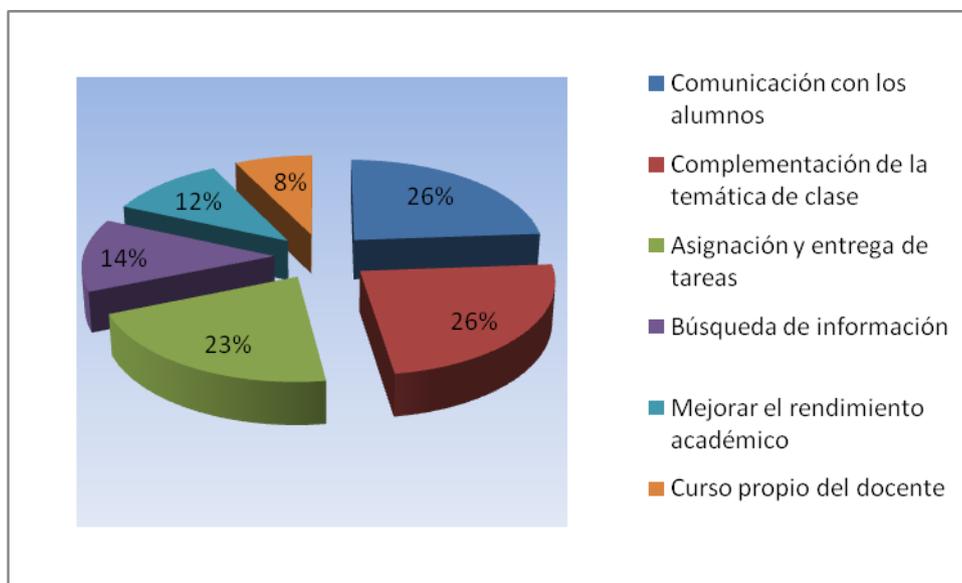


Gráfica 7

En estos momentos la principal herramienta tecnológica que se emplea entre docentes y estudiantes es el correo electrónico, (60%.grafico 6) esta popular herramienta, es una forma de comunicación de uno-a-uno donde el profesor envía un documento a un estudiante que se encuentra conectado a la red, este lo recibe en su buzón electrónico. Así, por ejemplo este tipo de comunicación resulta bastante útil para los servicios de comunicación didáctica personal o para la orientación o tutoría, relativamente es una comunicación gratuita, pues con el estar conectado a la red se puede recibir en los buzones personales todo tipo de información y solo necesita que el docente en su casa elabore las comunicaciones y las envía de manera grupal a todos sus estudiantes, de esta misma forma los estudiantes la reciben en sus casas o en los cibercafé, cuando no disponen de un computador, es lo más sencillo de manejar y dada la escases de herramientas tecnológicas en nuestra institución es la que más ha ganado terreno.

Algunos docentes emplean páginas web o video beam para sus clases pero en una cantidad muy reducida.

7. finalidad con la que los docentes emplean herramientas tecnológicas y de comunicación



Gráfica 8

Los estudiantes perciben que cuando los profesores emplean herramientas tecnológicas, lo hacen principalmente para comunicarse con ellos o para complementar la temática de la clase, solamente un 12% (gráfico 8) de los encuestados lo percibe para mejorar su rendimiento académico, y esto es muy claro; se están utilizando las herramientas tecnológicas de la información y de la comunicación solo para lograr una comunicación con los alumnos mediante la cual el docente por la brevedad del tiempo que dispone en clase o por que le es más cómodo “llenar” a sus estudiantes de trabajo para cumplir a lo mejor con todos los temas que propone el currículo. Esto puede ser contraproducente pues puede llegar a que el estudiante piense que cada vez que consulte su correo encuentra una carga más para sus actividades.

Por otra parte cuando se emplea para complementar la clase, (26% gráfico 8) puede ser gratificante cuando el estudiante asume el reto de resolver sus dudas de clase de manera personal, pero esto depende de cuán motivadora fue la exposición magistral del docente, o hasta que punto quiere llegar el estudiante en el progreso de la enseñanza impartida por el docente.

La red mundial: World, Wide, Web es un gran almacén de conocimientos que en este momento rebasa la capacidad del ser humano de apropiarse de este cúmulo asombroso de datos; el solo hecho de utilizar estos enlaces para solo lograr una comunicación deja entrever la ignorancia de muchos docentes que al dejar de utilizar esta biblioteca mundial se pierde la posibilidad de cerrar brechas y se continua con

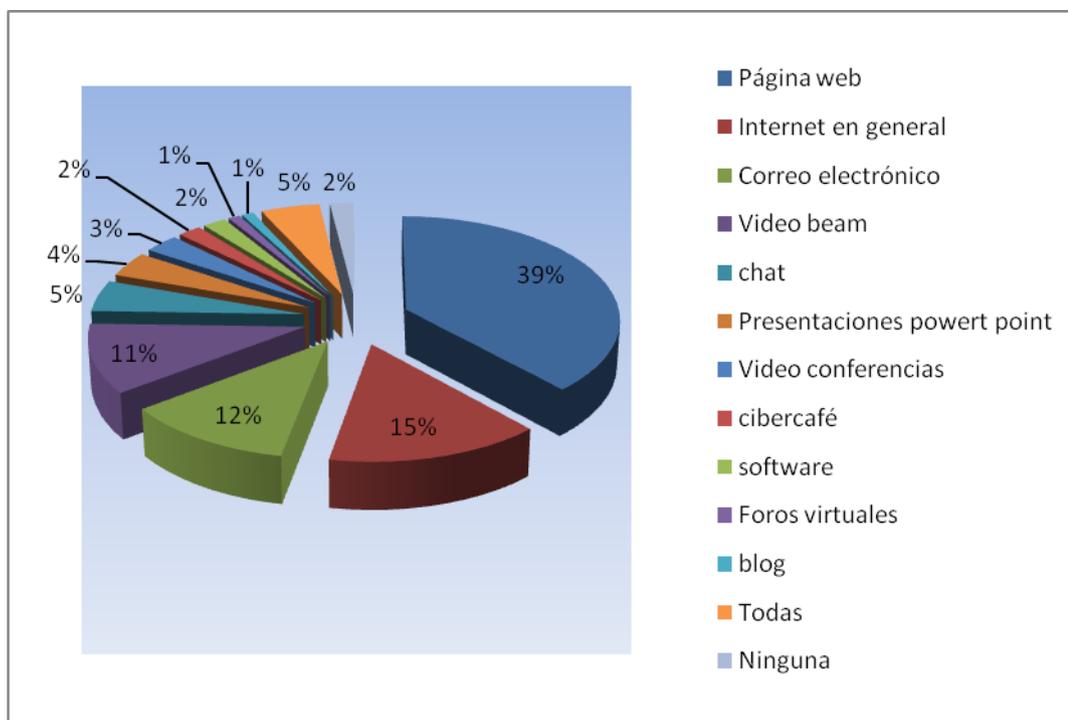
la gran prepotencia de la educación tradicional que hace ver al docente como el poseedor del saber absoluto.

Es bueno mirar el uso didáctico que se genera con la implementación de las Tics en el aula pues produce una relación entre los recursos de aprendizaje y el estudiante de manera que se fortalecen los procesos interactivos dando una retroalimentación inmediata y personalizada en el proceso de enseñanza aprendizaje. Ejemplo: utilizar como parte de un proyecto, en la etapa de ejercitación y práctica, en cálculo diferencial o ecuaciones diferenciales un software de matemáticas empleando Derive o matlab (qué da respuesta a situaciones problemáticas, permitiendo al alumno avanzar a un nivel más avanzado si responde correctamente y, si no responde como se espera, proponiéndole nuevos ejercicios desde otros enfoques o con otros niveles de complejidad dependiendo del desempeño del alumno, hasta que domine el concepto.

“En esta situación se está fortaleciendo la competencia de razonamiento pues permite analizar situaciones teniendo en cuenta la información disponible, para que el estudiante plantee posibles soluciones, acordes con el contexto. Apoya el cálculo numérico: capacidad para conocer los diferentes signos, símbolos y códigos matemáticos y realizar operaciones con ellos”⁹

8. Herramientas que en opinión de los estudiantes mejoran el rendimiento académico

⁹ <http://usosestratgicosdelasticeneducacin1.blogspot.com/>



Gráfica 9

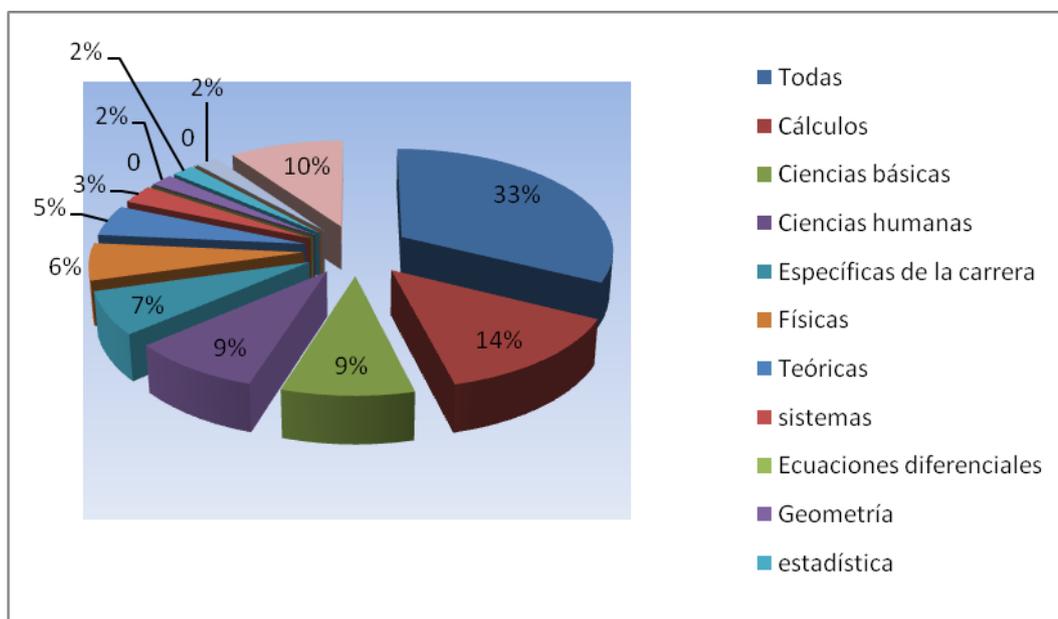
Aunque el correo electrónico es la herramienta más popular en nuestro medio, los estudiantes no la tienen como la herramienta tecnológica que ayudara a mejorar su rendimiento académico. Algunos docentes se han atrevido a crear una página Web: que es una hoja publicada en la red que presenta información textual. Las páginas Web principalmente se componen de texto, gráfico y especialmente de enlace a otras páginas, Este instrumento empleado por algunos docentes o que a los estudiantes se les sugiere como: <http://www.mat.uson.mx/eduardo/calculo2/>, http://www.paginaswebz.com/paginasinternet-13273-portal-ecuaciones_diferenciales_ordinarias.html. Son utilizados por ellos con un gran aceptación y en realidad se observa que el mismo estudiante considera que si han servido para mejorar su rendimiento académico. (39%, ver gráfico 9)

A lo mejor esta utilización de páginas Web voluntariamente por los estudiantes le plantea al docente que existen otros recursos que puede emplear a de más de solo tablero y marcador para mejorar el rendimiento de sus alumnos.

Internet en general (15% gráfico 9) es otra de las herramientas con mas utilización por parte de los alumnos y que mejorar su rendimiento académico, este medio comunica al alumno con todo lo que el sueña y convierte al entorno en una "aldea global", este mar de información puede ser bien utilizada si cuenta con una buena asesoría por parte del docente.

Lo más utilizado por los docentes, presentaciones en power point es lo que en una escala menor mejora su rendimiento académico, sólo 4% (grafico 9) y esto puede tener su explicación en la poca motivación que ya despierta este recurso o en su excesiva utilización.

9. Materias en las que el docente debería implementar más las herramientas tecnológicas



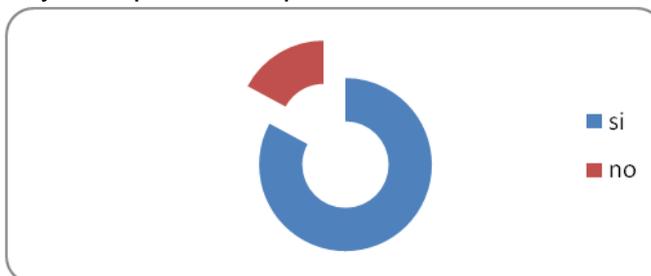
Gráfica 10

Siempre la utilización de nuevas tecnologías desde la utilización de video juegos hasta aplicaciones más serias como es el caso de la educación ha atraído a los jóvenes, precisamente por el espíritu de descubrir nuevos horizontes y de salir de la monotonía que le impone la clase magistral tradicional y es por esto que sugieren en un 33%(grafica 10) que se deben utilizar las herramientas tecnológicas en todas las clases. Es un llamado a que algo está pasando con nuestros métodos de trabajar en clase aprendidos en tiempos donde ni soñábamos con un adelanto en la tecnología tan vertiginoso y masivo.

Vivimos en un mundo en que la tecnología marca el ritmo del progreso y las pautas de vida, en otras palabras, vivimos en un mundo modelado por la tecnología, y sería un gran desacierto ignorar esto, es por esto que la educación que debe ser pionera en promover los cambios sociales debería marcar la pauta en la utilización de las herramientas tecnológicas y no dejar que simplemente los estudiantes las experimenten sin antes ver que esta tecnología puede producir efectos contraproducentes cuando sin ningún control se sumerge en el mundo del consumismo o del aislamiento social al utilizar la tecnología de manera incorrecta.

10. Sobre la utilización de las herramientas tecnológicas en la clase

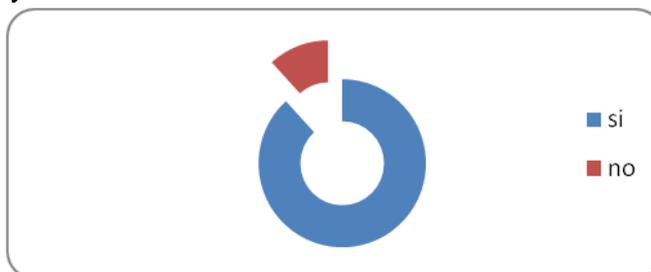
“Me parece genial y siempre las emplearía”



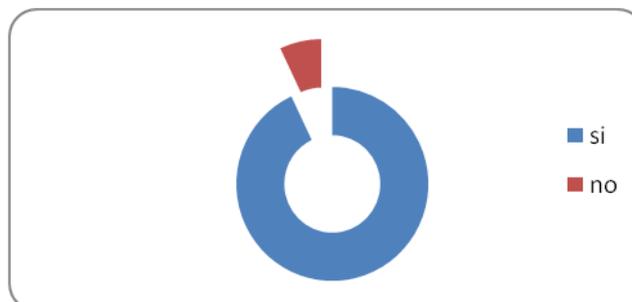
“Las utilizaría poco”



“Me sorprenden y las utilizaría”



“Me ayudan a elevar mi rendimiento académico”



“Me es indiferente que se utilicen”



Con el ritmo acelerado y cambiante de las nuevas tecnologías de la información y comunicación TICS, se imponen nuevas y dinámicas alternativas para acceder al conocimiento, y para impartir este conocimiento por parte del docente. El mayor énfasis en la información y la tecnología del mundo laboral actual ha creado la necesidad de formar profesionales competentes en el manejo de la información y en el empleo de destrezas tecnológicas. En pocos años la mayor parte de la fuerza laboral estará empleada en ocupaciones basadas en el uso informativo (recopilación, proceso de datos, recuperación y análisis de información, etc.).

Por todo ello, es fundamental que los estudiantes adquieran no sólo conocimientos sino también habilidades y procedimientos que vayan a emplear en el mundo laboral, y entre ellos destaca el desarrollo de Competencia en el Manejo de Información, con la cual nuestros futuros egresados complementarían lo aprendido en nuestra universidad.

Si observamos la respuesta a este último cuestionamiento se puede claramente afirmar que nuestros estudiantes están enteramente de acuerdo y aunque no lo digan públicamente a que se cambien la forma tradicional de educar. Y es por esto que surgen nuevas tareas a la par que se trabaja en las materias de saberes específicos como cálculo diferencial y ecuaciones diferenciales, que se implemente acciones a fomentar una alfabetización digital entre nuestros alumnos, para crear de esta forma una mayor autonomía en el aprendizaje, lo que facilitaría una gran movilidad intelectual de nuestros educandos y concretamente estaríamos respondiendo al agrado que sienten los alumnos cuando responden con respecto a las herramientas tecnológicas que :

Les parecen geniales y las utilizarían. Les sorprenden y les ayudarían a mejorar su rendimiento académico.

11. ANALISIS COMPARATIVO ENTRE LOS GRUPOS MUESTRA Y LOS GRUPOS EN GENERAL.

PARA CÁLCULO DIFERENCIAL

CALCULO DIFERENCIAL	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
APROBARON	16	69.57%
REPROBARON	7	30.43%
TOTAL DE ESTUDIANTES	23	POBLACION MUESTRA

CALCULO DIFERENCIAL	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
APROBARON	451	55.54%
REPROBARON	361	44.45%
TOTAL DE ESTUDIANTES	812	POBLACION GENERAL

Para el grupo tomado como muestra se trabajaron como mediadores didácticos:

Con el propósito de mejorar el rendimiento académico en la materia, una página creada en la WEB: llamada Poli calculo, además de lo anterior se implemento la creación de parte de los estudiantes de presentaciones en Power Point, para el tema de variables relacionadas y posteriormente estas presentaciones se convirtieron a video con el programa: Cantasia para subirlas a la red.

Otro elemento utilizado fue el correo electrónico mediante el cual los alumnos recibían, información que ampliaban mediante la página Web.

En el grupo patrón de cálculo diferencial se noto un aumento con relación a la población general de un 14.03% en el rendimiento académico reflejado en el número de estudiantes que aprobaron este curso.

Lo anterior indica que se podría rediseñar el currículo de cálculo diferencial para que las TICS puedan servir de apoyo en el mejoramiento del rendimiento académico de los alumnos.

PARA LOS GRUPOS DE ECUACIONES DIFERENCIALES.

ECUACIONES DIFERENCIALES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
APROBARON	145	65.61%
REPROBARON	76	34.39%
TOTAL DE ESTUDIANTES	221	POBLACION GENERAL

ECUACIONES DIFERENCIALES	NUMERO DE ESTUDIANTES	PORCENTAJES
APROBARON	38	47.5%
REPROBARON	42	52.5%
TOTAL DE ESTUDIANTES	80	POBLACION MUESTRA

RESULTADOS:

De acuerdo a los cuestionamientos de investigación:

Consultados 196 estudiantes que pertenecen a varias carreras pero que tienen materias comunes en la facultad de ciencias básicas y cursan las asignaturas de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales tenemos:

PRIMER CUESTIONAMIENTO DE LA DE INVESTIGACION:

Herramientas informáticas utilizadas por los docentes más frecuentemente con ellos.

La principal herramienta que emplean los docentes es el correo electrónico, 60%, de los alumnos encuestados admite que solo esta herramienta es la utilizada, y las demás herramientas poseen una muy baja utilización por ejemplo el video Beam, la página Web, el chat, el blog y el cibercafé, tienen muy poca relevancia en nuestra institución.

Considerando el potencial de las herramientas tecnológicas y su gran aplicabilidad dentro de la educación; la pregunta pertinente es el por qué se está empleando solo el correo electrónico entre docentes y se deja de lado las demás herramientas tecnológicas.

Primero que todo se observa que el Politécnico Colombiano Jaime Isaza Cadavid es una institución universitaria de carácter público, adscrita al Gobierno Departamental de Antioquia y fundada en marzo de 1964 cuyo presupuesto depende del Departamento de Antioquia y de este presupuesto es muy poco lo que se dedica a implementar nuevas tecnologías y esto se aprecia por la carencia de salas especializadas dedicadas a la informática y poca o nula la implementación de software en el desarrollo de los currículos vigentes.

Con respecto a los salones de clase, estos carecen de conexiones a internet, y de tomas adecuadas para la instalación de equipos y si es cierto que se manejan redes públicas al interior de la universidad estas tienen poca cobertura dentro de los salones de clase lo que hace complicado una conexión a internet fiable.

Por otro lado los docentes que emplean las herramientas tecnológicas según los estudiantes es solo el 2% un porcentaje demasiado bajo por no decirlo de otra forma.

Si se observa la finalidad con la que se emplean estas herramientas, los estudiantes afirman que el 26% de los docentes las emplean para comunicarse con los estudiantes, el mismo porcentaje para complementar temáticas en clase y solo el 12% para mejorar el rendimiento académico.

Es entonces muy preocupante que dentro de la sociedad tecnológica, una institución de carácter tecnológico maneje tan poca tecnología, y la que maneja no la emplee en mejorar el rendimiento de los estudiantes, y de prepararlos adecuadamente con esta tecnología para un posterior desempeño laboral, según lo expresado por los estudiantes.

CONSIDERACIONE: SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS POR SUS DOCENTES.

Los estudiantes ven en las herramientas tecnológicas un recurso muy apropiado para mejorar el aprendizaje 20%, y para facilitar la forma de enseñar 14%, y lo contrastante es que solo un 6% las considera para mejorar la comunicación entre docentes y alumnos y precisamente lo que perciben en sus docentes es la utilización de las herramientas tecnológicas solo para la comunicación, es aquí donde no hay una concordancia entre lo que quiere el docente y lo que espera el estudiante.

Solo un 12% de los estudiantes afirma que la finalidad con que el docente emplea estas herramientas es la de mejorar el rendimiento académico de sus alumnos. Aquí se ve los puntos de vista distantes entre docentes y profesores en cuanto a la utilización de las TICS, mientras para los docentes la utilización de herramientas tecnológicas solo es pasajero y obedece más a causas circunstanciales ,los estudiantes las perciben como algo que hace parte de sus vidas, cuando las ven indispensables en sus vidas sociales y académicas .

Para destacar es la preferencia que muestran los estudiantes por la página WEB, un 39% afirma que la utilización de estas páginas mejora el rendimiento académico. Sería muy interesante para la institución implementar varias páginas WEB de carácter oficial que respondan a los currículos de las materias de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales para observar que implicaciones tienen estas aplicaciones en el rendimiento académico en estas materias.

APRECIACIONES PERSONALES DE LOS ALUMNOS SOBRE LA EFICACIA DE LAS MISMAS SOBRE EL APRENDIZAJE Y SOBRE LOS RESULTADOS EVALUATIVOS OBTENIDOS.

La investigación refleja que los estudiantes si ven en las herramientas tecnológicas de la comunicación TICS. Un recurso para mejorar el rendimiento académico 82% y lo más importante es que estos tipos de recursos didácticos los “sorprenden, les

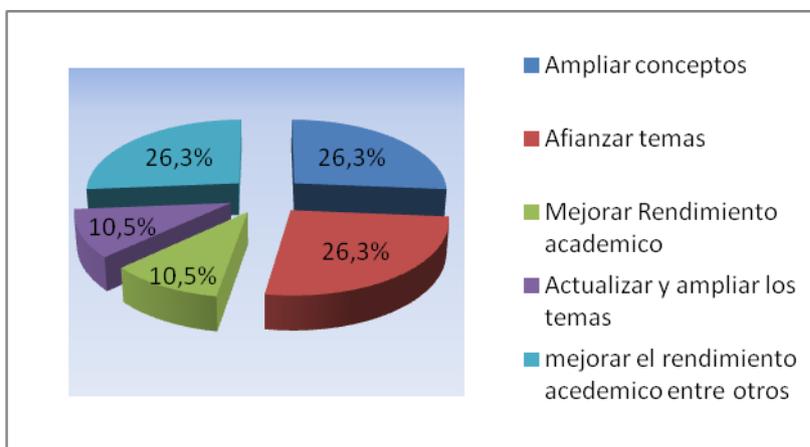
parece genial y siempre las utilizaría”. Lo anterior se convierte en una fortaleza para un recurso que no es rechazado por los alumnos y que por lo contrario lo piden y de manera voluntaria lo utilizarían para complementar lo aprendido en clase.

Sorprendente es también mirar los currículos de las materias de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales para poder observar que en ninguno de ellos hay la más mínima alusión a la utilización de las herramientas tecnológicas como un recurso didáctico que ayude a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes y que brinde la posibilidad de rebajar la mortalidad académica que se presenta en estas materias.

Si los docentes escuchan lo que dicen los alumnos, deberían ser conscientes que su papel no se reduce a la mera transmisión y reproducción de una serie de contenidos carentes de valor sin una contextualización adecuada al entorno de los estudiantes y de las nuevas tecnologías. Existe, por tanto, la necesidad de formar a los estudiantes para que sean capaces de utilizar los recursos y las herramientas que les posibiliten la creación y la intercomunicación personal, pues éstas serán piezas clave para la excelencia profesional en la sociedad actual.

ANALISIS E INTERPRETACION DE LA INFORMACIÓN OBTENIDA CON LOS DOCENTES

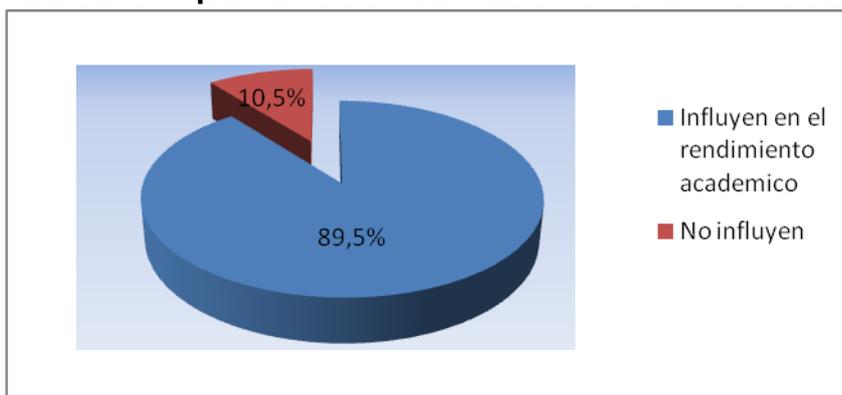
1. Objeto de la implementación de las tics en la clase



Gráfica 42

Frente a la primera pregunta realizada a los docentes encuestados sobre ¿cual debe ser el objeto de la implementación de las herramientas informáticas y de comunicación en el aula?, aproximadamente una décima parte (10,5%) manifestaron que dicha implementación debe atender al propósito de mejoramiento del rendimiento académico únicamente, mientras que dicha cantidad fue duplicada (26,3%) frente a los que consideran que debe atender a varios elementos como la ampliación de los conceptos vistos en la clase y el afianzamiento de los mismos. Cabe anotar que igual porcentaje fue obtenido frente a los que consideraron que el objeto de la implementación debía atender exclusivamente a la ampliación de temas o afianzamiento de los mismos (26.3%)

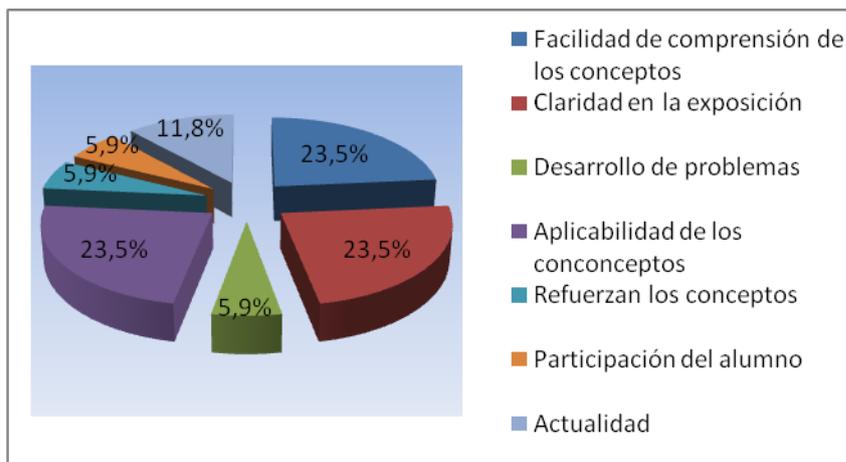
2. Influencia de la implementación de Tics en el rendimiento académico



Gráfica 13

Frente al interrogante de si la implementación de las herramientas informáticas y de comunicación influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes la gran mayoría de los docentes lo afirma positivamente (89,5%) frente a un menor número de docentes que no lo consideran de dicha forma (10,5%).

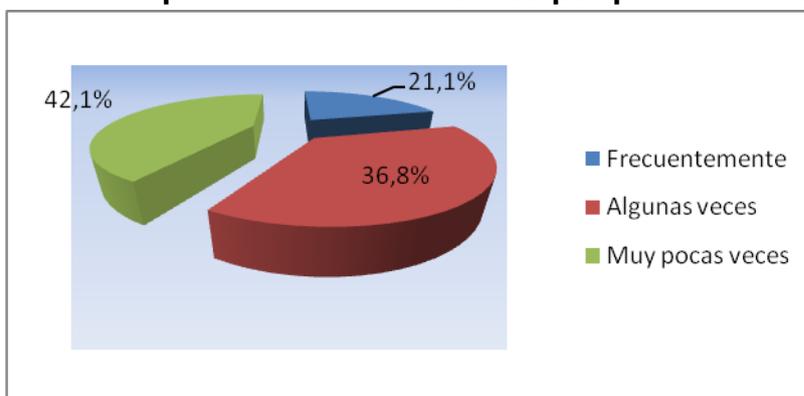
Las causas por las cuales la mayor parte de los docentes consideran que si influyen positivamente arrojaron los siguientes resultados:



Gráfica 14

En porcentajes iguales (23,5%) la facilidad para comprender los conceptos por parte del alumno, la claridad para realizar la exposición de los temas y la aplicabilidad de los conceptos vistos en clase fueron los aspectos más preponderantes para afirmar que la implementación de tics en el aula incide positivamente en el rendimiento académico, en menor proporción (5,9%) se consideró como factor de incidencia en el rendimiento académico la participación activa del alumno por medio de dichos recursos, el desarrollo de problemas y el refuerzo de conceptos trabajados por los docentes en clase, aproximadamente una décima parte considera el aspecto de actualización de los contenidos como factor de incidencia.

3. Frecuencia de implementación de las Tics por parte del docente

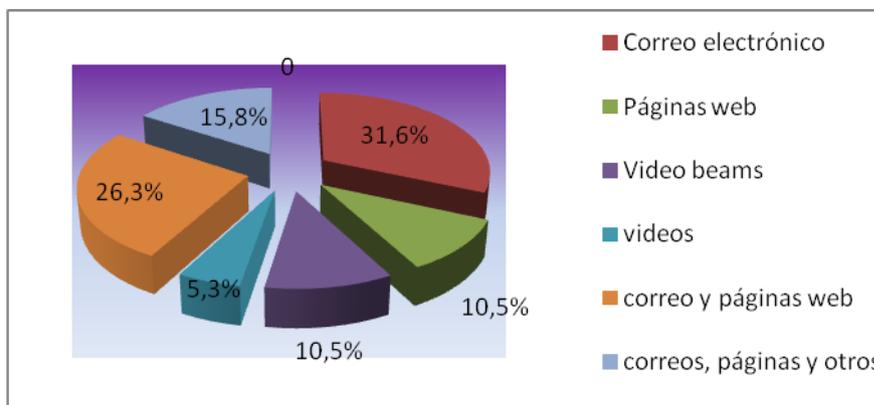


Gráfica 15

Con respecto a la frecuencia con que son implementadas las herramientas informáticas y de comunicación en el aula es muy alto el porcentaje de docentes que manifiestan el implementarlas muy pocas veces (42,1%) frente a los que afirman

implementarlas frecuentemente (21,1%). En un punto intermedio encontramos los que algunas veces hacen uso de ellas (36.8%).

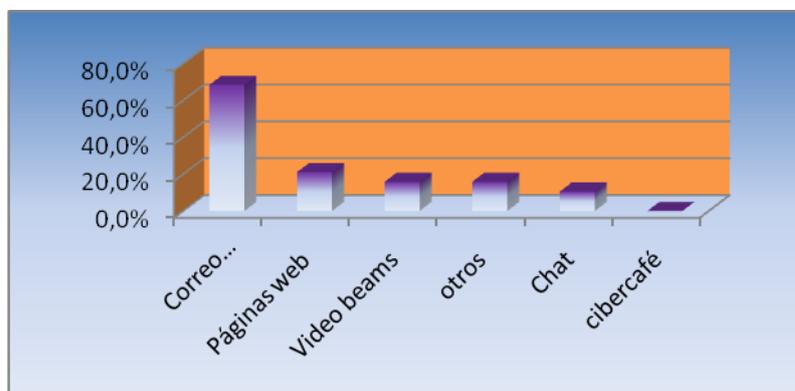
4. Herramientas informáticas y de comunicación implementadas por el docente



Gráfica 16

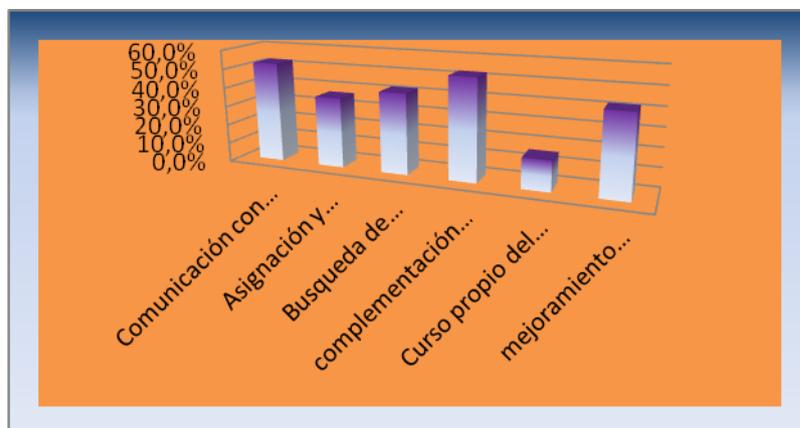
Frente a las herramientas informáticas y de comunicación utilizadas con sus alumnos, aproximadamente más de la cuarta parte de los docentes encuestados, un (26,3%) utilizan el correo electrónico y las páginas web en sus clases; se presenta un porcentaje muy bajo de docentes que utilizan herramientas diferentes a las informáticas como el videobeam como elemento instrumental (10,5%) o la implementación de videos (5,3%) como recurso metodológico. La herramienta informática preponderante utilizada por los docentes es el correo electrónico; implementada como único recurso por un 31,6% de los docentes frente a un total aproximado del 60% que lo utiliza.

En la siguiente gráfica podemos observar cada una de las herramientas informáticas planteadas en la encuesta comparada en forma individual frente al total de los docentes encuestados. Se observa como dato relevante el alto porcentaje (65%) de la utilización del correo electrónico comparado con otro tipo de herramientas implementadas en la clase como el chat (0%), cibercafé (5,3%), entre otros.



Gráfica 17

5. Para que emplea las herramientas informáticas y de comunicación el docente en el aula

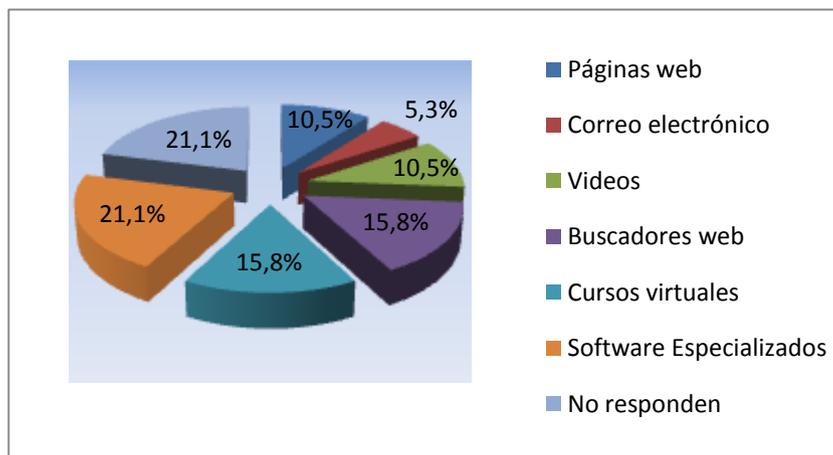


Gráfica 18

Frente al aspecto del para que el docente implementa herramientas informáticas y de comunicación los datos obtenidos tomando como referencia el total de los docentes se obtuvo que un promedio del 50% de ellos la utilizan como una alternativa de comunicación con sus alumnos, tomando como referencia nuevamente el total de los docentes (50%) admiten su implementación como una forma de complementar las temáticas de clase.

De igual forma un 40% de los docentes consultados buscan obtener un mejor rendimiento académico de sus estudiantes; como también en igual proporción muchos de ellos las implementan como un medio de búsqueda de información. Por último el porcentaje más bajo (20%) hace referencia para aquellos docentes que poseen sus cursos montados en alguna plataforma virtual.

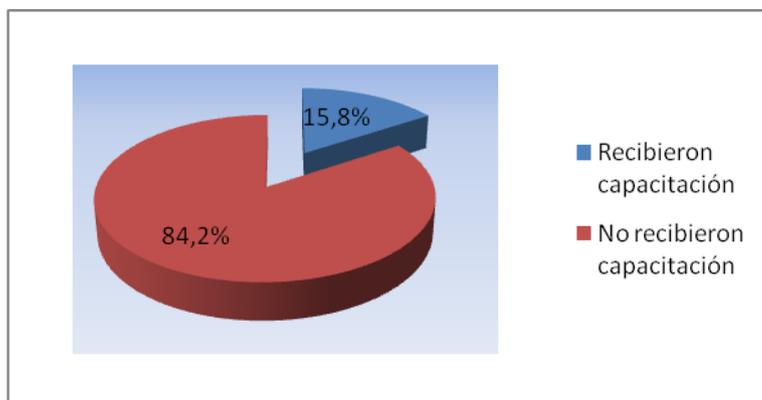
6. Con cuales herramientas creen los docentes que el alumno aprende más



Gráfica 19

El dato más relevante fue el que el 21,1 % de los docentes consideran que el alumno aprende más con la implementación de software especializados frente a un segundo valor del 15,8% de aquellos que consideran que los cursos virtuales ayudan a un aprendizaje mayor y frente a los que coinciden en que la búsqueda de información en la web ayuda en dicha causa. Es igualmente significativo que un 21,1% de los docentes no se manifiesten frente a dicha pregunta y que apenas un 5,3% de los docentes participantes consideren que el correo electrónico sea una herramienta que permita que los alumnos aprendan más.

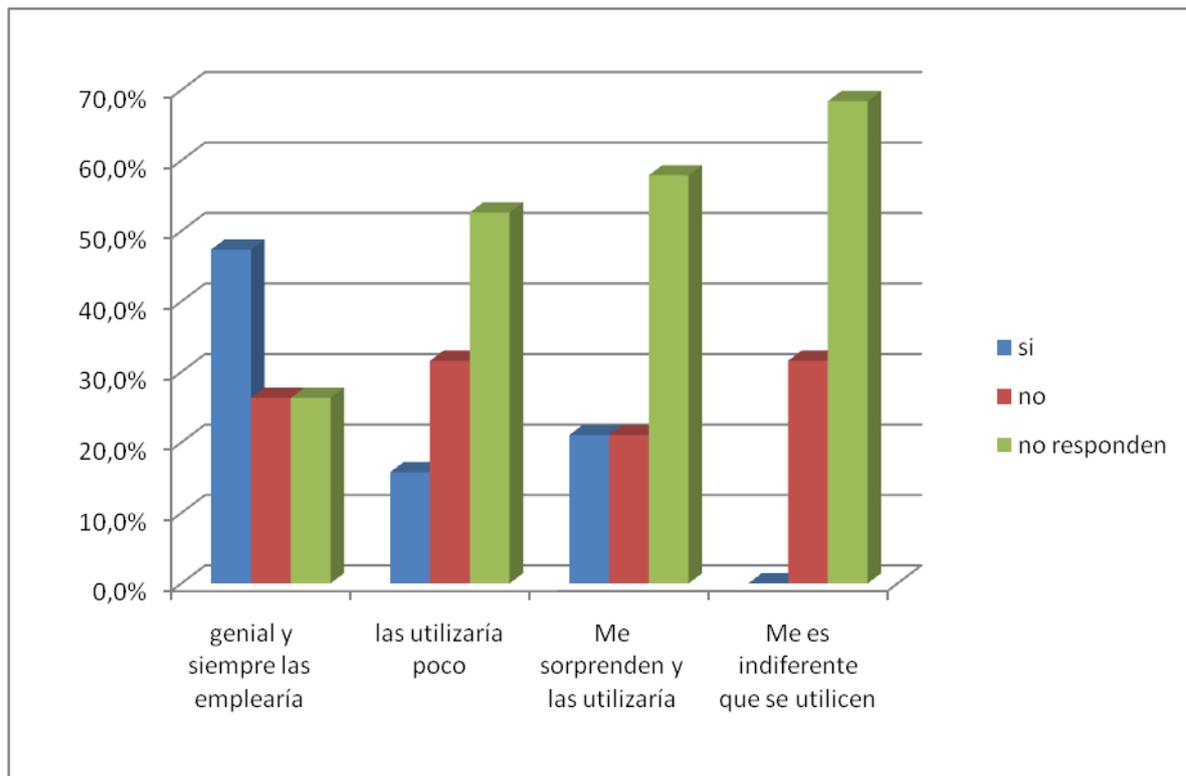
7. Capacitación recibida por los docentes con relación a la implementación de Tics



Gráfica 20

En el momento de la indagación sobre la posibilidad de que el docente haya recibido capacitación sobre la implementación de herramientas informáticas y de comunicación se obtiene que la gran mayoría de ellos (84,2%) manifiesten no haber recibido capacitación alguna relacionada con el tema y que lo poco que se sabe sea por esfuerzos individuales.

8. Impresiones personales del docente frente a la utilización de las tics



Gráfica 21

Sobre el aspecto de ser las tics algo genial y que por lo tanto se estaría dispuesto ser implementado siempre un 47,4% lo considera positivamente; mientras que en igual proporción tenemos los que no lo consideran de esta forma y aquellos que no contestan frente a dicha pregunta (26.3%).frente a la determinación de utilizarlas poco un porcentaje muy bajo de los docentes así lo harían (15,8%) frente a un número mayor de docentes que las implementarían con mayor frecuencia (31,6%) pero el dato más relevante es la abstinencia a responderá dicha pregunta (52.6%). Tomando el aspecto de sorpresa generada e implementación de las Tics un 21,1% de ellos todavía se sorprende al conocerlas y estarían dispuestos a implementarlas, en igual porcentaje tenemos aquellos que no se sorprenden con su implementación, sin embargo se presenta nuevamente un alto porcentaje de abstinencia (57,9%). Frente a la indiferencia que puede darse para implementar las herramientas informáticas y de comunicación en el aula ningún docente manifiesta estar de acuerdo, pero si se presenta un alto porcentaje de abstinencia (68.4%) comparado con el porcentaje de docentes para los cuales no se hace indiferente su implementación (31,6%).

INTERPRETACION ASOCIADA DE LOS DATOS OBTENIDOS

- Si tomamos el punto del rendimiento académico, observamos que solamente el 10,5% de los docentes encuestados asumen que el objeto de la implementación de las tics atiende exclusivamente a mejorar el rendimiento académico; a pesar de que el 89,5% de ellos estén convencidos de que dicha implementación influye positivamente sobre el rendimiento académico. Lo cual genera el siguiente interrogante ¿si el docente está convencido de dicho beneficio, por qué tan pocos docentes del total consideran implementarlas con dicho propósito? (graficas 12 y 13). Es necesario que el docente se encuentre convencido de los beneficios de la implementación de las herramientas informáticas y de comunicación a su labor docente con los estudiantes con el fin de que se pueda mejorar los contenidos, la metodología y la efectividad del conocimiento impartido.
- El hecho de que un 23,5%, aproximadamente la cuarta parte de los docentes consideren que la implementación de las herramientas informáticas ayuden con el rendimiento académico por los elementos de aplicabilidad, facilidad y claridad deben llevar a que en igual o mayor proporción los docentes las implemente frecuentemente, lo cual sucede, al observar que en un porcentaje aproximado del 21%, los docentes consideren su implementación frecuentemente. Pero lo anterior representa un valor muy bajo frente al total de docentes que consideran su influencia positiva en el rendimiento académico. (graficas 13,14 y 15). Es necesario que se destine más tiempo por parte del docente al trabajo con las herramientas informáticas y de comunicación si se pretende realizar tareas prácticas que propendan el desarrollo de competencias básicas para la adquisición del conocimiento científico.
- Al igual que varios datos se correlacionan entre sí, también se presentan contradicciones tales como el hecho de que un porcentaje del 89,5% consideren la influencia de la implementación de herramientas informáticas como un elemento positivo con relación al rendimiento académico y que un porcentaje ligeramente mayor a las dos quintas partes del total de los docentes las utilicen pocas veces con sus alumnos, y aún más limitada su implementación a unas cuantas herramientas como el correo electrónico y las páginas web que se encuentran a disposición del alumno en red.(graficas 13,16 y 17).La implementación de diferentes herramientas tecnológicas y de comunicación permiten una mayor integración con los conocimientos teóricos con la utilidad práctica en campos de la tecnología y la ingeniería .
- Es igualmente interesante el hecho de que un porcentaje superior al 60% de los docentes implementen en el aula el correo electrónico como una herramienta informática y de comunicación , sin estar convencidos de sus beneficios en el aprendizaje, ya que solamente un 5,3% de ellos consideren de que el alumno aprende más con su implementación.(graficas 17 y 18). El uso cotidiano e

instrumental del correo electrónico no puede confundirse con los propósitos didácticos del mismo al ser una herramienta que tienda a mejorar la calidad de la clase.

- En lo anterior, la implementación meramente instrumental es un efecto directo de la falta de capacitación que los docentes, en el uso didáctico de las Tics. Son pocos docentes que afirman el haber participado de dichas capacitaciones, por lo que la mayor parte de los docentes que las implementan es por disposiciones personal y no por la necesidad institucional de la implementación de las mismas, con propósitos institucionales enmarcados dentro de su misión y visión.(grafica 20)
- Miremos otro aspecto; el porcentaje de los docentes que consideran que la implementación de las tics debe tener como objeto la actualización y la ampliación de los temas (10,5%), siendo así, si se considera que dicha implementación de las herramientas influyen positivamente en el rendimiento académico entonces dicha implementación estará impregnada por la aplicabilidad de los temas (23.5%) y mediada por la frecuencia con que sean implementadas, aspecto en el cual muy pocos docentes lo hacen frecuentemente (graficas 12,13 y 14). La aplicabilidad del material requiere de que dicho material se encuentre almacenado en algún lugar por lo tanto el docente tendrá la necesidad de crear su propio material y en tal caso debe hacer uso de plataformas virtuales que le permitan al estudiante su acceso a la misma, si el docente no la crea entonces debe recurrir a la búsqueda de información especializada en bases de datos o en buscadores web, de igual forma la puesta en práctica de todos estos recursos lo lleva a la práctica de un nuevo currículo.
- Es interesante el hecho de que aproximadamente un 50% de los docentes encuestados utilicen las herramientas informáticas y de comunicación como un elemento de comunicación con sus alumnos y que el uso instrumental este mediado básicamente por el correo electrónico, desconociendo el uso de otras herramientas web para dicho propósito como el cibercafé o la sub-utilización de otras como el chat. (graficas 17 y 18) , herramientas que le permiten el estar más tiempo disponible para servir de tutor del alumno, al mismo tiempo serán instrumentos que favorecen el aprendizaje activo y reflexivo de tal forma que también mejora la formación pedagógica del docente ya que le permiten el diseño y experimentación de nuevas alternativas metodológicas; por lo tanto tiende a desaparecer el carácter meramente instrumental para primar el aspecto didáctico con el objeto de mejorar los procesos de aprendizaje del alumno.
- Otro hecho importante es que exista un porcentaje de docentes (15%) que consideren que los cursos virtuales sean mediadores didácticos que ayuden al

mejoramiento de los resultados académicos y que el porcentaje de docentes que poseen tales cursos virtuales propios sean tan pocos (15,8%). Miremos que la implementación de dicho recurso tiende a motivar al alumno acercándolo a herramientas próximas a su cotidianidad y donde la implementación planificada de dicho recurso le permite a las instituciones educativas y en forma individual al docente el ofrecer currículos con mayor calidad.(graficas 18 y 19)

COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS ENTRE AMBOS ACTORES

Frente al uso de las herramientas informáticas y de comunicación los alumnos manifiestan la poca actualización del docente frente a las nuevas tecnologías, consideran que muy pocos usan las que ellos consideran las más nuevas o actuales (1% si lo hacen), lo anterior íntimamente relacionado con la falta de capacitación recibida por el docente en dicho campo, y las limitaciones que encuentra al querer implementarlas. (Graficas 1, 15 y 16).

El alumno percibe que el docente no los motiva adecuadamente en su implementación, solamente un 2% de los alumnos consideran que los docentes si los motivan, lo anterior también está influenciado lógicamente con el hecho de que muy pocos docentes no implementen en su trabajo actividades relacionadas con páginas web, blog o sitios web exclusivos para el desarrollo de su asignatura. (Graficas 1 y 16).

También se hace relevante que un 30% de los alumnos consideren que el docente no aplica herramientas informáticas y de comunicación o en pocas ocasiones, lo cual corresponde con un alto porcentaje de los docentes que consideran que muy pocas veces hacen uso de las mismas.(Grafica 1 y 15).

Frente a la posición del objeto de implementación de las tics es también muy variado, tanto frente a la mirada de alumno como la del docente; apenas un 20% del total de los alumnos consideran que el docente lo hace para mejorar la calidad del aprendizaje y estos aciertan al analizar que apenas un 10,5% de los docentes manifiestan que lo hacen con dicho propósito. (Grafica 2 y 12).

Frente a la implementación de las tics como un agente educativo que permite mejorar el rendimiento académico del alumno, ambos, docente y alumno están de acuerdo, así lo afirman ambos, un 89% de los alumnos confrontado con un 89,5% de los docentes. (Graficas 3 y 13).

Continuando, la frecuencia con que el docente implemente las herramientas informáticas y de comunicación también debe generar una apreciación del alumno frente a la cantidad de docentes que realmente las implementan, el alumno tiene una

visión de que muchos de ellos no las implementan(47%) y fuera de lo anterior, solamente un 18% de ellos consideran que el docente las utiliza frecuentemente; un porcentaje similar al manifestado por los mismos docentes, los cuales afirman implementarlas frecuentemente(21,1%). (Graficas 4,5 y 15).

De igual forma se correlacionan los datos obtenidos frente a las herramientas informáticas empleadas en la clase por el docente. El alumno observa que para ellos (60% de los alumnos) la herramienta informática más empleada es el correo electrónico y que de igual forma en la apreciación de ambos actores el uso de herramientas como el chat, el cibercafé, blog, entre otros sea casi nulo.(Grafica 6,7,16,17 y 18).

Analizando el aspecto de finalidad con que los docentes emplean las herramientas informáticas y de comunicación nuevamente los resultados obtenidos en ambos actores educativos son correspondientes; los dos aspectos para los cuales son implementadas son: como un medio de comunicación y la complementación de las temáticas desarrolladas en la clase. (Graficas 8 y 12).

Frente a la percepción con cuál de todas las herramientas informáticas y de comunicación el alumno aprende más; ambos actores están de acuerdo, consideran que el alumno aprende más con el trabajo desarrollado con la ayuda o soporte de páginas web relacionadas con la asignatura, pero siendo esta una de las menos implementadas por el docente. (Graficas 9 y 19).

CONCLUSIONES

Con la investigación realizada podemos concluir:

1. Se hace necesaria la participación de la Institución para asegurar la capacitación docente en la implementación de Tics y en especial aquellas que pueden estar a disposición del docente y el estudiante dentro de la Institución.
2. Es necesario dentro de dicha capacitación el distinguir las potencialidades instrumentales de las potencialidades didácticas de dichas herramientas.
3. Se deben buscar estrategias que permitan la verificación de resultados frente a la implementación de las tics en el aula.
4. Es indispensable generar compromisos con el docente para que las implemente con mayor frecuencia, con unos objetivos claros y una serie de actividades programadas.

RECOMENDACIONES

1. Se deben adecuar los currículos de tal forma que permitan la implementación de las Tics como mediadores didácticos en las materias de cálculo diferencial y de ecuaciones diferenciales.
2. El Politécnico Jaime Isaza Cadavid debe invertir en mejorar la infraestructura tecnológica de tal forma que se adecuen los espacios existentes para permitir la utilización de computadores y de otras herramientas necesarias que permiten implementar las Tics en cada uno de los momentos de la vida universitaria.
3. Adquirir el software necesario que permita complementar el currículo implementado en el área de matemáticas.
4. Mantener una política de capacitación constante que incluya a todos los docentes de cátedra y tiempo completo, en el uso e innovación didáctica de las Tics.

BIBLIOGRAFÍA

- (1). FAINHOLC, BEATRIZ en Ried (2008). Revista Iberoamericana de Educación a Distancia. *“De cómo las Tics podrían colaborar en la innovación socio-tecnológico-educativa en la formación superior y universitaria presencial”* (en prensa).
- (6). FAINHOLC, BEATRIZ (2001). En Revista RUEDA. Red Universitaria de Educación a Distancia. Presentación: *La tecnología educativa Apropiaada: una revisita a su campo*. Consejo Universitario Nacional. Miño y Dávila Editores. Bs.As.
- (5). LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE (2008): *Desarrollo de las tecnologías y tecnologías para el desarrollo*. Santiago de Chile: CEPAL. En Cinterfor (Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional).
- (3). PLAN DE ACCIÓN INSTITUCIONAL, 2010-2013. *Objetivos específicos* Politécnico Jaime Isaza Cadavid.
- (4). PLAN DECENAL DE EDUCACIÓN 2006-2016. Desafíos de la educación en Colombia. *Renovación pedagógica y uso de las tics*. Texto completo, tomado en noviembre 4 de 2010 en www.plandecenal.edu.co
- (7). REVISTA CIENCIAS TÉCNICAS AGROPECUARIAS (2005). *Docencia y Capacitación*. Universidad Agraria de La Habana, vol.14, N° 3.

- (2). VILLEGAS, GUSTAVO (2003): Eafit Interactiva: *Hacia una experiencia educativa bimodal que combina la presencialidad con la virtualidad*, en *Virtualeduca*. Miami.