



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Química

**SITUACIÓN ACTUAL DEL USO DE LAS TÉCNICAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) PARA EL
PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA QUÍMICA Y COMO MEDIO
EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA USAC**

Jessica Johanna López Ramos
Asesorado por Inga. Lorena Victoria Pineda Cabrera

Guatemala, febrero de 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SITUACIÓN ACTUAL DEL USO DE LAS TÉCNICAS DE
INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) PARA EL
PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA QUÍMICA Y COMO MEDIO
EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA
ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

JESSICA JOHANNA LÓPEZ RAMOS

ASESORADO POR: INGA. LORENA VICTORIA PINEDA CABRERA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERA QUÍMICO

GUATEMALA, FEBRERO DE 2007

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
VOCAL V	Br. Elisa Yazminda Vides Leiva
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Otto Raúl De León De Paz
EXAMINADOR	Inga. Teresa Lisely de León Arana
EXAMINADOR	Inga. Lorena Victoria Pineda Cabrera
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivonne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

SITUACIÓN ACTUAL DEL USO DE LAS TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (TIC's) PARA EL PROFESIONAL DE LA INGENIERÍA QUÍMICA Y COMO MEDIO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN LA ESCUELA DE INGENIERÍA QUÍMICA DE LA USAC,

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Química, el 7 de septiembre de 2006

JESSICA JOHANNA LÓPEZ RAMOS

DEDICATORIA

- A mi Dios, quien con todas sus bendiciones me guió, protegió y mantuvo en mi la fuerza, el amor, la paciencia y la fortaleza para estar en donde estoy. Bendito seas porque nunca me has abandonado, tú siempre haz estado en mi mente y en mi corazón. Gracias porque yo se que he sido bendecida desde el momento en que nací.
- A la Universidad de San Carlos de Guatemala, en especial a la Facultad de Ingeniería, quien me recibió en sus aulas magnas y en donde recibí todos los conocimientos para la obtención de mi título, Gracias al claustro de catedráticos que la conforman y hacen de ella lo que es hoy en día.
- A mis padres, a quienes les agradezco infinitamente todo su apoyo y ayuda incondicional, por todas sus oraciones, bendiciones, consejos, confianza y fe hacia mí; ustedes son la parte mas importante de mi vida, con sus ejemplos he fundado y creado lo que soy, gracias a ustedes he llegado satisfactoriamente hasta aquí, nuestra meta ha sido alcanzada, finalizó mi carrera con la satisfacción y el orgullo de saber que siempre los he tenido conmigo, este triunfo es para ustedes, que mi Dios me los bendiga siempre y los mantenga a nuestro lado. Tengan por seguro que la obtención de este título me abrirá nuevas y mejores expectativas en el desempeño de mi profesión.
- Mis cuatro hermanos, por todos sus buenos deseos, comparto con ustedes este triunfo alcanzado, gracias a quienes siempre me brindaron

una mano; demos muestra de esa unión familiar que nos han inculcado y nos ha caracterizado, seamos siempre todo ese buen ejemplo recibido por nuestros padres., los quiero mucho

- Mis cuñados, de quienes recibí frases de ánimo, apoyo y aliento, al igual, comparto este triunfo con ustedes.
- Mis sobrinos, reciban de mi todo el apoyo, amor y confianza, que mi Dios los Bendiga siempre y tomen todo lo bueno para fortalecerse cada vez mas y les sirva para guiarse en el camino que les falta recorrer.
- Mis tías y tíos, en especial a mi madrina, quien me recibió en su casa por mucho tiempo y tuve de ella el apoyo y la confianza necesaria para seguir este camino, que Dios la llene de bendición, salud y fortaleza, la quiero mucho.
- Mis primos y primas por ser parte de esta familia tan grande y hermosa que Dios me ha dado, a mi primo José con quien he podido compartir muchos momentos y de quien tengo muy buenos recuerdos.
- Todos mis amigos, reciban de mi un fuerte abrazo y bendiciones con quienes compartí momentos de nervios, angustias, estudios, tareas, y un sin fin de situaciones que solamente se viven en la Escuela de Ingeniería Química, en especial a Candida y a Nadia mucha suerte a ambas y gracias por toda su ayuda.

AGRADECIMIENTOS

- Ingeniera Lisely de León, por todo su tiempo y paciencia tomado en asesorar y coordinar este trabajo, muchas gracias por sus palabras de aliento, ánimo y perseverancia que recibí de usted. Hoy frente a toda mi familia y amigos reciba de mí mi más sincera amistad.
- Al Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala por la oportunidad brindada en una de las fases más importantes de este trabajo, sin su apoyo y confianza en mi no hubiese podido iniciar mi proyecto, mil gracias.
- A la Unidad de Estudio Profesional Supervisado, por su asesoramiento para poder realizar mi proyecto de EPS satisfactoriamente, en especial a la Ing. Lorena Victoria Pineda, por su tiempo tomado para poder llevar a cabo el mismo.
- A SGS de Guatemala, S.A., en especial a la División CTS, Laboratorio Textil, a ese grupo de trabajo con quien puedo contar y de quien recibí muestras de apoyo y ánimo, es bueno contar con un grupo de trabajo como ustedes.
- Y a todos ustedes por estar compartiendo estos momentos tan esperados y deseados, sepan que hoy son para mí parte de esta felicidad y triunfo alcanzado.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN	VII
OBJETIVOS	IX
INTRODUCCIÓN	XI
ANTECEDENTES DEL PROYECTO	XIII
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	XV
1. TECNOLOGÍA, ADMINISTRACIÓN Y CALIDAD	1
1.1 Buenas Prácticas de Manufactura.....	1
1.2 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control.....	2
1.3 Tecnología de Procesos Limpios.....	3
1.4 Calidad Total.....	4
2. TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN	7
2.1 Foros de Discusión Virtual como herramientas de las TIC's en la aplicación del proceso enseñanza-aprendizaje.....	9
2.2 Las TIC's en Guatemala.....	10
2.3 Clasificación/Evolución de las TIC's.....	12
3. RESULTADOS	13
3.1 Fase de Investigación.....	13
3.1.1 Metodología.....	13
3.1.2 Resultados.....	14
3.1.3 Discusión de Resultados.....	14
3.2 Fase de Enseñanza-Aprendizaje.....	15
3.2.1 Metodología.....	15
3.2.2 Resultados.....	16
3.2.3 Discusión de Resultados.....	16

3.3	Fase de Servicio Técnico Profesional.....	17
3.3.1	Metodología.....	17
3.3.2	Resultados.....	17
3.3.3	Discusión de Resultados.....	19
	CONCLUSIONES.....	21
	RECOMENDACIONES.....	23
	BIBLIOGRAFÍA.....	25
	ANEXOS.....	27
	APÉNDICE.....	35

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1. Página virtual (principal) del CIQ.....	29
2. Página Virtual, sección Descargas del CIQ.....	29
3. Página Virtual, sección Información Técnica del CIQ.....	30
4. Página Virtual, sección Información Técnica (temas) del CIQ.....	30
5. Invitaciones y Afiches utilizados en la fase de Servicio.....	42
6. Página Virtual (Foros) del CIQ.....	31
7. Página Virtual (Temas de Foros) del CIQ.....	31
8. Página Virtual (dialogo entre participante-moderador) del CIQ.....	32
9. Página Virtual (sección de participación) del CIQ.....	32
10. Estadísticas de visitantes a la Pagina Virtual del CIQ.....	33
11. Listado de participantes registrados en la Pagina Virtual del CIQ.....	34
12. Gráfica de uso de TIC's en la Escuela de IQ.....	38
13. Gráfica de metodología en el proceso enseñanza-aprendizaje de la escuela de IQ.....	39
14. Gráfica de uso, aplicación, facilidad y disponibilidad de aplicar las TIC`s en la escuela IQ.....	40
15. Gráfica de las posibles dificultades para aplicar las TIC's en la Escuela de IQ.....	42

TABLAS

I. Clasificación/Evolución de las TIC's.....	12
II. Uso de TIC's en la Escuela de IQ.....	38
III. Metodología en el proceso enseñanza-aprendizaje de la escuela de IQ.....	39
IV. Uso, aplicación, facilidad y disponibilidad de aplicar las TIC`s en la escuela IQ.....	40
V. Posibles dificultades para aplicar las TIC's en la escuela de IQ.....	41

GLOSARIO

BPM	Buenas Prácticas de Manufactura.
CIQ	Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala.
E-moderating	Variedad de funciones y destrezas que el profesor o formador en línea necesita adquirir en el aprendizaje virtual.
HACCP	<i>Hazard Analysis and Critical Control Points</i> (Análisis de peligros y puntos críticos de control).
Poes	Procedimientos operativos estandarizados de saneamiento.
TIC'S	Tecnologías de Información y Comunicación.
TPL	Tecnología de procesos limpios.
TQM	Control Total de la Calidad

RESUMEN

Actualmente, la tecnología ha llegado a nuestras puertas trayendo de la mano la sociedad del conocimiento interpelando a las universidades y centros educativos como a uno de sus actores principales, siendo éstas, educación superior, llamadas a jugar un rol estratégico, iniciando con la formación de nuevos y mejores profesiones, hablando de innovación, investigación, progreso, información y consulta constante; de allí el por qué se consideran una de las herramientas más importantes de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC's) a los Foros Virtuales de Discusión, entre otras, ya que complementan el proceso enseñanza-aprendizaje. En América Latina ya han sido muchos los países involucrados en utilizar estas tecnologías, es así como Guatemala ha iniciado su utilización enfocándolo hacia la niñez y la juventud, ya que, como bien sabemos, nuestra educación virtual es poco utilizada, debido al poco conocimiento que tenemos de ella. En vista todo lo anterior y en coordinación con el Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala, siendo un ente con el objetivo de capacitar y actualizar a sus colegiados se implementó la primer página virtual del mismo colegio, involucrando los foros virtuales como una herramienta de las TIC's, involucrando temas de interés en la carrera del ingeniero químico y con base a los resultados obtenidos de éste proyecto se decide investigar la posible aplicación de estas herramientas de información y comunicación virtual en la escuela de ingeniería química en el proceso enseñanza-aprendizaje, analizando su aplicabilidad, factibilidad, infraestructura, etc.

OBJETIVOS

- **GENERAL**

Determinar el uso de las Técnicas de Información y Comunicación dentro de la Ingeniería Química, así como medio de enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC.

- **ESPECÍFICOS**

1. Investigar el uso de las TIC's en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC y su aplicación, facilidad, disponibilidad y su posible implementación en el proceso enseñanza- aprendizaje de la misma escuela.
2. Recopilar e investigar todos los temas relacionados a la moderación de los foros técnicos virtuales, así como el diseño y estructuración de la página virtual del Colegio de Ingenieros Químicos.
3. Realizar la moderación de los foros técnicos virtuales de discusión llevando a cabo el ínter actuación de los participantes en relación a los temas tratados.

INTRODUCCIÓN

La era de la innovación y la tecnología empezó a manifestarse en nuestro país, trayendo consigo la Sociedad del Conocimiento involucrando el uso de las nuevas tecnologías de autoaprendizaje, es por eso que, desde hace pocos años la necesidad de irse actualizando ha ido aumentando considerablemente, más aún cuando el profesional y el estudiante se ve en la necesidad de implementarse y aumentar sus conocimientos. El Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala CIQ ha sido un ente primordial en capacitar y querer que sus profesionales se enriquezcan de conocimientos, aptitudes y actitudes dignas de un ingeniero químico, es por ello que, viendo ésta necesidad se decidió iniciar el proyecto para realizar un análisis y estudio de la participación del profesional y del estudiante a nivel virtual, a utilizar el e-reading y e-learning. Se inicio con la implementación de la nueva página del Colegio de Ingenieros Químicos, no solamente para incentivar al profesional a introducirse al e-reading, sino al e-learning, a hacer uso del campo virtual, ya que bien sabemos que hay muchos que todavía le temen a este campo o no están acostumbrados o les resulta complicado, sin dejar a un lado el factor tiempo, la facilidades, accesibilidades y otras barreras. Para ello se diseñó, estructuró, modificó y se implementó dicha pagina en coordinación con el Colegio con la moderación de los foros virtuales de discusión en donde se tomaron temas de interés de la Ingeniería como lo son las Buenas Prácticas de Manufactura, la Tecnología de Procesos Limpios, los Puntos Críticos de Control y la Administración total de la Calidad, entre otros.

Con la aplicación de los primeros foros virtuales y la implementación de la página del CIQ ya damos inicio al uso de las tecnologías de aprendizaje en la sociedad.

Por tal motivo, decidimos involucrar a la Escuela de Ingeniería Química de la USAC, para que desde el nivel estudiantil se inicie con el uso de algunas TIC's, pero necesitamos contar con la disponibilidad, facilidad y accesibilidad para poder aplicarlo y para ello realizamos un análisis investigativo con respecto a la aplicación de las TIC's en el proceso enseñanza-aprendizaje de la escuela de Ingeniería Química, demostrando que estamos clasificados es en nivel II, ya que no tenemos bien implementadas las nuevas herramientas que están a nuestro alcance en el proceso, además de mencionar algunas problemáticas que dificultan dicha aplicación.

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

El Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala CIQ con su misión de agrupar a los profesionales de la ingeniería química para que puedan realizarse integralmente y su visión de proyectar la ingeniería química dentro del desarrollo del país logrando la realización integral de los profesionales de la rama y en su afán de querer tener profesionales de la química mejor capacitados decidió implementar una herramienta de las TIC's con la idea de visualizar a grandes rasgo la importancia que tiene hoy en día el uso de estas tecnologías en aplicaciones a una mejora continua, por tal motivo nos incorporamos a dicho proyecto trabajando en conjunto e ideando la mejor forma de poder aplicar los primeros foros técnicos virtuales de discusión. Se decidió tratar los temas de Administración, Tecnología y Calidad siendo estos una rama importantísima en la carrera del químico realizando una moderación de los mismos temas y abarcando el mayor campo posible. Se realizó un estudio e investigación profunda de los cuatro temas derivados del tema central así como la parte de información técnica y descargas entre otras que forman parte de la nueva página virtual del CIQ. Por medio de invitaciones vía e-mail y por afiches fueron unos de los tantos métodos utilizados para fomentar la participación no solo de profesionales sino que de estudiantes. Se llevó a cabo el radio de comunicación y el intercambio de ideas, comentarios, preguntas, respuestas, etc, entre el participante y la moderación del mismo, quedando implementada así la página virtual del CIQ (www.iqgua.org) y en función el foro virtual, la información técnica y otras siendo una información permanente y a la disposición de quien desee obtener ayuda alguna.

Lamentablemente en los foros virtuales se denotó una baja participación del profesional de hoy en día en participar en el uso de las nuevas herramientas de la tecnología, considerando algunos posibles factores determinantes para

esta poca participación el tiempo o bien no son temas aplicados a su vida rutinaria, falta de costumbre, entre otras, evitando la participación. Pero sabemos que estos motivos pueden irse modificando desde el nivel de educación, por lo que se decide realizar un estudio investigativo en la Escuela de IQ de la USAC para determinar el uso de las TIC's en la IQ y su posible aplicación y funcionalidad en el proceso enseñanza-aprendizaje de la misma escuela, determinándose así la importancia que tiene la aplicación de estas herramientas en la vida diaria y en el que hacer del ingeniero y el profesional que no cuenta con suficiente tiempo, para poder actualizarse e innovarse, estando a la mano tanta herramienta y el acceso y facilidad a las mismas.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El profesional de la Ingeniería Química hoy en día no hace mayor uso del Internet y otras herramientas como los foros virtuales de discusión, entre otras, pero también sabemos que en el ámbito profesional el tiempo es muy limitado al igual que la iniciativa propia del profesional en querer retroalimentar y utilizar las herramientas para un autoaprendizaje más eficiente, cómodo, seguro, apto y adecuado a sus condiciones y necesidades; todas estas problemáticas deben irse adecuando e implementando en el profesional desde que inicia sus estudios, ya que también sabemos que todo va desde un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado a las condiciones y disponibilidades de los estudiantes como lo es contar con el equipo, disponibilidad, condiciones y sobre todo personal apto y capacitado y herramientas propias y adecuadas para el uso de las nuevas tecnologías.

1. TECNOLOGÍA, ADMINISTRACIÓN Y CALIDAD

1.1 Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)

El sector alimentario de hoy en día trata de bajar los costos de producción y venta, ofreciendo la posibilidad de lograrlo manteniendo la calidad y asegurando la inocuidad, hoy en día esta es la meta primordial de todo el sector relacionado con la manipulación de alimentos, sabiendo de antemano lo fundamental que es la obtención de un proceso inocuo, saludable y sano, pero también requiere invertir tiempo y dinero en tecnología y en aumento de productividad. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas en el ámbito internacional que lo recomienda para establecimientos elaboradores de alimentos que comercializan sus productos en el mercado nacional e internacional, es aquí donde juega un papel importante las Buenas Prácticas de Manufactura BPM, o normas GMP (del inglés *Good Manufacturing Practice*) siendo éstas útiles para el diseño y funcionamiento de los establecimientos, y para el desarrollo de procesos y productos relacionados con la alimentación, ya que estas son recomendaciones que involucran los tres vértices de la producción de alimentos: el personal involucrado, las instalaciones donde se efectúa el proceso y el producto fabricado.

Es indispensable que estén implementadas previamente, para aplicar posteriormente el Sistema HACCP (Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control), un programa de Gestión de Calidad Total (TQM) o un Sistema de Calidad como ISO 9000. *Qué involucra la implementación de las prácticas de manufactura? asegurarnos que nuestro producto sea seguro, y cómo se logra?*

Pues con un control desde nuestra materia prima (obtención, almacenaje y producción) evitando contaminantes y separada del producto terminado y sustancias tóxicas hasta el producto terminado controlando siempre la humedad, temperatura, ventilación e iluminación, además asegurarnos de contar con buenas instalaciones, equipo, utensilios, condiciones, etc. Sabes que son los POES? Los POES son los Procedimientos Operativos Estandarizados de Saneamiento que describen qué, cómo, cuándo y dónde limpiar y desinfectar, así como los registros y advertencias que deben respetarse. Estos procedimientos nos ayudan a organizar todas estas tareas mencionadas. Se aconseja que todas las personas que manipulen alimentos reciban capacitación sobre "Hábitos y manipulación higiénica".

1.2 Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)

Sus siglas significan "*Hazard Analysis and Critical Control Points*". Es un programa de seguridad en alimentos cuya meta principal es prevenir las enfermedades que pueden ser transmitidas a través de los alimentos. Se elaboran productos microbiológicamente seguros al analizar los materiales crudos, los problemas que pueden ocurrir durante el procesamiento y aquellos que ocurren por abusos del consumidor.

Con este tema se pretende guiar al educando en sus primeros pasos en este apasionante tema, ya que como se ha expresado verdaderamente no estamos frente a un nuevo sistema de control, ni a nueva tecnología, HACCP es una *filosofía cuyo objetivo principal es garantizar la inocuidad de los alimentos para el ser humano, ya que HACCP es un método preventivo y no correctivo* mucho menos un sistema de control de calidad, teniendo como objetivo principal asegurar la inocuidad, mientras que el objetivo de los diferentes sistemas de control de calidad se centran en la calidad comercial de producto, es decir, se ocupa de aquellos atributos del producto que hacen que el consumidor repita la compra. Se sabe que al controlar los peligros físicos, químicos y microbiológicos la industria puede asegurar al consumidor que los productos que recibe son seguros.

1.3 Tecnología de Procesos Limpios (TPL)

La filosofía de la producción limpia empezó a mediados de los ochenta y hoy en día forma parte de la política medioambiental de la mayoría de los países desarrollados, y cada vez más de algunos países en desarrollo. Ello resulta de cinco (5) acciones, sean éstas combinadas o no, consistentes en la minimización y consumo eficiente de insumos, agua y energía, minimización del uso de insumos tóxicos; minimización del volumen y toxicidad de todas las emisiones que genere el proceso productivo, el reciclaje de la máxima proporción de residuos en la planta y si no, fuera de ella; y reducción del impacto ambiental de los productos en su ciclo de vida (desde la planta hasta su disposición para el consumo final). La TPL tiene como propósito general incentivar y facilitar el aumento de la competitividad y el desempeño ambiental de las empresas, apoyando el desarrollo de la gestión ambiental preventiva para generar procesos de producción más limpios, incluyendo el uso eficiente de la energía y el agua. La política de TPL, representa un eslabón que articula la política ambiental con la política de desarrollo productivo, expresando así una importante dimensión de la estrategia de desarrollo sustentable, teniendo en cuenta que las tecnologías ambientales convencionales trabajan principalmente en el tratamiento de residuos y emisiones generados en un proceso productivo.

Para cualquier tipo de organización, ya sea industrial o de servicios, que desee iniciar el camino de la mejora continua. Siempre se pueden evitar ineficiencias, evitar desplazamientos, y eliminar despilfarros de tiempo y espacio.

¿Cuál es el objetivo? Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo. No es una mera cuestión de estética. Se trata de mejorar las condiciones de trabajo, de seguridad, el clima laboral, la motivación del personal y la eficiencia y, en consecuencia la calidad, la productividad y la competitividad de la organización.

1.4 Calidad Total (TQM)

Una condición indispensable para asegurar la implantación de una estrategia de Calidad Total consiste en definir y entender con claridad lo que significa este concepto. Es decir, los directivos de una organización que se proponen implantar la Calidad Total como estrategia para competir tienen que saber exactamente lo que se quiere decir cuando hablan de calidad, o de mejorar la calidad del producto o servicio, tienen que saber como dividir la calidad global de proyectos de mejora manejables y como medir la calidad del producto.

De manera general, puede decirse que el concepto de calidad y su aplicación, hasta llegar al estado actual, ha tenido la siguiente evolución:

- a) Control de calidad enfocada hacia los productos terminados.
- b) Control Estadístico de procesos.
- c) Control Total de Calidad o Calidad Total

La primera etapa iniciada con la revolución industrial consistió en la inspección a los productos terminados, clasificándolos como aprobados o rechazados. Estos últimos debían ser sometidos a un reprocesamiento en caso de ser posible o simplemente eliminados.

En esta concepción tradicional, la calidad normalmente se asocia con una cadena de producción y a menudo se ve como competidora de otras prioridades empresariales como la reducción de costos y de la productividad.

La segunda etapa, iniciada en la primera mitad de este siglo, consistió en el desarrollo y aplicación de técnicas estadísticas para disminuir los costos de inspección. Con este enfoque se logró extender el concepto de calidad a todo el proceso de producción, lográndose mejoras significativas en términos de calidad, reducción de costos y de productividad. Las ventajas que ofrecía el Control Estadístico permitieron ampliar su aplicación a otras áreas de la organización; sin embargo se advirtió que si bien este método mejoraba tremendamente los

resultados de la empresa resultaban insuficientes para enfrentar la creciente competitividad.

Es así como nace el Control Total de Calidad y la idea del Mejoramiento Continuo, como una manera de tener éxito en el viaje hacia la excelencia, es decir para lograr la Calidad Total. Este concepto nació en la década de los cincuenta en los Estados Unidos, pero fue en Japón donde se desarrolla y aplica a plenitud, introduciéndose importantes y novedosos conceptos tales como:

- La calidad significa satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- La concepción de clientes internos y clientes externos.
- La responsabilidad de la dirección en la calidad.
- La calidad no sólo debe buscarse en el producto sino en todas las funciones de la organización.
- La participación del personal en el mejoramiento permanente de la calidad.
- La aplicación de principios y herramientas para el mejoramiento continuo de los productos y servicios.

2. TÉCNICAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN

Los desafíos que plantea la Sociedad del Conocimiento interpelan a las universidades y centros educativos como a uno de sus actores principales. Las instituciones de educación superior están llamadas a ocupar un rol estratégico, no sólo en lo que se refiere a la formación de nuevos profesionales sino también en las actividades de investigación y extensión. Estas últimas pasan a ser centrales en una sociedad cuyo desarrollo económico y social depende en gran parte de la investigación básica y de sus aplicaciones productivas, aunque no se reduzca a ello.

Ahora bien, la integración de las universidades a los requerimientos de este nuevo contexto pasa en gran parte por el uso que hacen de las nuevas tecnologías/técnicas de la información y comunicación TICs, en qué medida aprovechan sus potencialidades, y si cuentan con políticas que le den coherencia y continuidad en el tiempo a sus acciones. Muchas investigaciones en la Sociedad del Conocimiento se han realizado en base a estudios de campo, sistematizando información sobre la manera en que las universidades utilizan las TICs en la enseñanza, la investigación, las actividades administrativas y de extensión - incluyendo las redes con otras universidades.

Las teorías tradicionales sobre el aprendizaje han centrado su estudio en la interacción que acontece entre la persona y su entorno. Las teorías han proporcionado a lo largo del tiempo respuestas más o menos parciales al fenómeno del aprendizaje y han ido proporcionando explicaciones relevantes que han supuesto una mejora del conocimiento de los factores que nos conducen a diseñar entornos que favorezcan el aprendizaje. La introducción de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) estuvo, en sus inicios,

centrada en la mejora de los procesos individuales de aprendizaje. En cierto modo, buena parte de los discursos pedagógicos que han acompañado a la introducción de la tecnología informática en la educación se han centrado en enfatizar los beneficios de las máquinas en tanto que permiten una mayor adaptación al ritmo individual de los estudiantes.

En los últimos tiempos se ha ido desarrollando de forma considerable las posibilidades de uso de las TIC para los aspectos comunicativos, los discursos sobre el aprendizaje en grupo, en colaboración se han ido incrementando. De este modo, las TIC ya no se contemplan como una herramienta de interés para el aprendizaje individualizado sino también como un soporte para el aprendizaje grupal y la creación conjunta de conocimiento. Todo proceso implica un cambio sustancial en las metodologías tradicionales de enseñanza. El aprendizaje se concibe como el resultado de una construcción activa y social del conocimiento compartida con otros iguales. Las actividades de aprendizaje, por tanto, requieren de permanentes interacciones, de un proceso de diálogo construido entre todos los actores, donde el profesor deja de ser el centro de la actividad para convertirse en un participante más del grupo con funciones de orientación, moderación y liderazgo intelectual. Los entornos virtuales de aprendizaje ofrecen una serie de posibilidades para procesos de colaboración, donde los alumnos producen conocimiento de forma activa formulando ideas por escrito que son compartidas y construidas a partir de las reacciones y respuestas de los demás. La interacción que se produce en un entorno colaborativo virtual es diferente que la producida en un entorno presencial, cara a cara. Obviamente, se comparte un espacio común, hay un encuentro con los otros pero las características específicas de este espacio están condicionando las formas de relación e interacción.

Para que haya un aprendizaje no se trata sólo de intercambiar mensajes, de conversar. Hay que lograr un diálogo que favorezca la elaboración del conocimiento. Ahora bien, qué papel tiene el diálogo en el proceso interactivo. Se aprende del diálogo, aprendemos a dialogar, qué tipo de argumentaciones se

producen en el diálogo, cómo se promueve el aprendizaje a través del diálogo. Las TIC están produciendo cambios en la formas de enseñanza y aprendizaje. En la forma en que los profesores y aprendices se relacionan con el conocimiento y las forma en que los agentes involucrados en el proceso educativo interactúan. El uso de las TIC en educación ha permitido relevar propuestas metodológicas que pedagógicamente llevan años de desarrollo. Es tal el impacto de las TIC que se ha pasado a llamar comunicación mediada por computador a las instancias de comunicación realizadas, controladas y administradas por la tecnología computacional. Las instancias la comunicación permite mantener un flujo de información entre el profesor y los participantes, y entre estos últimos, que les facilita: poner en común ideas, compartir, reflexionar, desarrollar trabajos de carácter cooperativo y/o colaborativo, recibir retroalimentación y orientaciones por parte del tutor.

2.1 Foros de Discusión Virtual como herramientas en las TIC's en la aplicación del proceso Enseñanza-Aprendizaje.

Los foros electrónicos constituyen un espacio apto para la promoción de comportamientos colaborativos entre los estudiantes, bajo una modalidad asíncrona que permite que cada participante reconozca las aportaciones de los demás, reflexione sobre ellas y construya sus aportaciones según su propio ritmo de aprendizaje. En este proceso interactivo se produce la construcción situada del conocimiento por parte de cada estudiante como resultado de ese proceso dialógico social, en el cual el grupo negocia conjuntamente el significado de los contenidos que se discuten en el foro, de aquí surge por primera vez el término "e-moderating" para describir la extensa variedad de funciones y destrezas que el profesor o formador en línea necesita adquirir. Apoyar el aprendizaje virtual por medio de conferencias, tanto en tiempo real (sincrónicas) como en el tiempo diferido (asíncrona), requiere del moderador un amplio abanico de habilidades comparado con las tareas que se realizan en una situación de enseñanza presencial. De ahí que la función del profesor necesita ampliarse de modo que

incluya la intervención en entornos virtuales para hacer frente al desarrollo y potencial de los nuevos entornos de aprendizaje.

2.2 Las TIC's en Guatemala

La Cámara de Comercio de Guatemala inició a finales del 2005 el proyecto de apoyo al desarrollo del comercio electrónico en Guatemala que se desarrolló con el apoyo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) bajo su programa FOMIN, Fondo Multilateral de Inversiones. El proyecto tuvo como fin incrementar la productividad y eficiencia de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en Guatemala mediante la aplicación de herramientas de comercio electrónico y tecnologías de información y comunicación (TICs). El proyecto tuvo una duración de aproximadamente 36 meses y las actividades que incluyeron se enfocaron en tres componentes relacionados con: Generación de confianza en las transacciones en línea, creando condiciones reglamentarias y operacionales favorables para los operadores y usuarios, concienciar y capacitar las PYMES en el uso de TICs y en e-comercio y proveer asistencia técnica y servicios en el uso de TIC y de e-comercio. En los años recientes, las tecnologías de información y comunicación se han convertido en un motivo importante para desarrollo de los países, permitiendo no solo mejorar los niveles de vida de la población, sino también, siendo un canal que les permite ser parte de la globalización.

La Cámara de Comercio sirve de base para diseminación de todos productos y servicios del proyecto y se espera que el impacto que tenga sobre las PYMES a través de la red de mas de 8000 afiliados de la cámara tenga un significativo impacto positivo en el desarrollo económico nacional y constituya un medio de enlace a oportunidades en el exterior en especial para las comunidades del área rural. Además de esta participación de la Cámara de la Industria existen otras instituciones que están involucradas con el uso de algunas TIC's como el Internet y el video, intentando tomar en consideración a toda persona que desee participar y hacer uso de él. A nivel rural ya existen centros aplicados directamente a

introducir estas nuevas herramientas, y no digamos en sectores indígenas, donde la educación es más limitada y aún más el uso y conocimiento de la tecnología. La concentración de equipos e instrumentos tecnológicos en la ciudad de Guatemala, ha privado a las provincias de beneficiarse de estos avances, por esta razón el gobierno ha decidido prestar servicios a las comunidades, mediante la dotación de laboratorios de computación a los Centros Regionales Universitarios, a efecto de prestar servicios a la población estudiantil del nivel medio y superior. A pesar de que en Guatemala existen políticas sobre Nuevas Tecnologías de Información y Comunicación, muchas instituciones no cumplen un rol social como tal, pues estos espacios están abiertos solo para la comunidad estudiantil.

Y como todo procedimiento tiene sus acciones positivas y negativas, igualmente la aplicación de la tecnología también tiene sus limitaciones y acciones positivas: entre ellas se identifican como *factores negativos* los siguientes: el desconocimiento de la importancia del uso de computadoras e Internet para un mejor desempeño, la dificultad para obtener líneas telefónicas fijas y conexión a la Internet, la falta de competencia entre operadores de Internet, la falta de servicios públicos que se brinden por medio de la Internet y la falta de destrezas o competencias necesarias para el manejo de estas tecnologías,. Por otra parte, como *factores positivos* que han favorecido la adopción de las TIC dentro del campo, se identificaron: el uso de computadoras e Internet por parte de la mayoría, el número de clientes con acceso a Internet; el número de proveedores; la disponibilidad del recurso humano y financieros para financiar la adquisición de equipo de cómputo e Internet.

La existencia de compra y mantenimiento de computadoras y servicios de Internet; la orientación científica (conocimiento sobre programas de cómputo y servicios de Internet modernos para la actividad de la empresa); el deseo de incursionar en el comercio electrónico y la conciencia sobre la importancia de usar computadoras e Internet en su actividad productiva. Pero existe también una marcada necesidad de capacitación

2.3 Clasificación / Evolución de las TIC's

Tabla I. Clasificación/Evolución de las TIC's

CLASIFICACIÓN	EVOLUCIONES
NIVEL I	En educación presencial como a distancia se emplea el computador y otros medios digitales como el correo electrónico, Internet, bases de datos.
NIVEL II	No se emplean cambios pedagógicos importantes, es similar al Nivel I. Se utiliza multimedia conectado a Internet.
NIVEL III	Uso de plataformas virtuales, equipo de audio y video, software, Chat, video Chat,
NIVEL IV	Uso de plataformas auto dirigidas. Se aplica el e-learning y e-reading. En este nivel ya existe la Educación a Distancia.

FUENTE: www.iesalc.com

3. RESULTADOS

3.1 Fase de Investigación

3.1.1 Metodología

El Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala (CIQ) con el objetivo de introducir a los profesionales al uso y aplicación de las nuevas tecnologías que se utilizan hoy en día como un medio de autoaprendizaje, haciendo uso de las herramientas necesarias se decidió formar parte de dicho proyecto, que mas que una metodología o herramienta a utilizar era un reto para obtener la participación de los profesionales haciendo uso de los foros virtuales de discusión tratándose y moderándose temas relacionados al campo del Ingeniero Químico como Tecnología, Administración, Calidad, Ambiente, Materias Primas, Contaminación ambiental, entre otras, siendo estos temas unas de las armas principales de trabajo del ingeniero. Los primeros puntos que se trataron con el CIQ antes de iniciar con la página virtual fueron los estudios detallados de los temas a moderar, además de los posibles diseños de la página virtual que se podían utilizar para los foros, (estructuración, colores, diseños, etc.) de los cuales se les presento varias propuestas al Colegio. Ya que el CIQ había escogido el diseño de la pagina virtual como de los foros virtuales y la misma ya estaba en proceso de montaje, formación y estructuración, ya con el link de entrada para la misma www.igqua.org se procedió a realizar la investigación de los temas a moderar diseñándose de esta manera la sección de Información Técnica que es parte de la pagina virtual, en donde se obtiene un resumen de los temas a moderar (Buenas Practicas de manufactura (BPM), Tecnología de Procesos Limpios (TPL), Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), Administración Total de la Calidad (TQM)), también se incluyó el tema de Que Sabes de la ISO 9000 que es parte de la

sección de Descargas de la misma pagina virtual, siendo de esta manera la forma en que se realizó el diseño completo de la pagina virtual del CIQ de Guatemala.

3.1.2 Resultados

3.1.2.1 Se ayudo a la estructuración y diseño de la página virtual del Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala *(Ver Anexos A, figura 1 y 2.)*

3.1.2.2 Se investigó y recapitulo toda la información requerida para la moderación de los Foros Técnicos Virtuales de Discusión. *(Ver Anexos A, figura 3y 4)*

3.1.2.3 Se motivo la participación del profesional de la ingeniería química por medio de invitaciones y afiches a que participara en los Foros Técnicos virtuales de discusión. *(Ver Apéndice 2, figura 5)*

3.1.3 Discusión de resultados

En la sección de Anexos A (figura 1, 2, 3, 4) se pueden visualizar las figuras que corresponden a los logros obtenidos en la fase de investigación ya que afortunadamente se llevó a cabo parte del diseño y estructuración de la pagina virtual del CIQ, donde se tuvo participación tanto en la sección de Descargas, como de la recopilación y estructuración de la sección de Información Técnica. Todo esto se realizo en dirección con el CIQ, quienes nos fueron guiando en la elaboración de la misma, al igual que la persona encargada de informática, con quien trabajamos en equipo para estructurar la página e idear la forma más factible y fácil de ingresar a la misma, registrarse, participar, preguntar, etc. Toda esta información fue relacionada con Administración, Tecnología y Calidad, desarrollando temas de interés por todos los profesionales. Todo esto no fue fácil ya que más que una metodología a seguir fue un reto el lograr que los profesionales participaran o en dado caso visitaran la pagina. Para lograr este reto

se hizo uso de invitaciones vía e-mail, telefónicas, personales así como distribución de afiches, (ver figura N. 5, Apéndice 2). Fue así como se logro crear la primera pagina virtual con el uso de herramientas de las TIC's (www.igqua.org), enfocándonos siempre que el principal beneficiado es estas nuevas técnicas es el profesional que carece de tiempo, equipo y material para informarse y capacitarse.

3.2 Fase de Enseñanza-Aprendizaje

3.2.1 Metodología

Se inicio el proyecto con la idea de abarcar a todo el profesional que deseó participar en los foros, siendo nuestra principal función la moderación de los mismos foros, tomando en cuenta todas las reglas necesarias para llevar a cabo un radio de comunicación adecuado y eficiente entre el participante y el moderador. Ya que toda la pagina estaba en línea se procedió a incentivar a los profesionales a que participaran en los foros, se enviaron invitaciones vía e-mail, se repartieron afiches, se realizaron llamadas telefónicas, Se investigó toda pregunta o consulta que se obtenía en el foro previo a la respuesta respectiva, obteniéndose varias participaciones , ya que la invitación fue tomada no solo por profesionales de la Ingeniería Química sino que por varios profesionales y estudiantes que con ansias de participar vieron la manera de utilizar la pagina y formar parte del nuevo grupo innovador, aun así con la cantidad de invitaciones que se realizaron y se enviaron la participación fue mínima, ya que no se llevo a plenitud el desarrollo de los foros virtuales, viéndose la poca iniciativa del profesional o bien la falta de costumbre de utilizar estas nuevas herramientas de autoaprendizaje que son mas fáciles y efectivas y que además hoy en día están al alcance de todos. En base a los resultados obtenidos en la pagina virtual de Colegio de Ingenieros Químicos se concluye que existe una muy baja aptitud y actitud del profesional de la IQ en participar y hacer uso de la nueva tecnología pero además sabemos que no solo es de utilizarla sino que hay que contar con

los medios y el equipo necesario para llevar a cabo el autoaprendizaje y además de crear la costumbre y habilidad de utilizar estas nuevas tecnologías.

3.2.2 Resultados

3.2.2.1 Se llevo a cabo la moderación de los foros virtuales de discusión. *(Ver Anexos B, figura 6 y 7)*

3.2.2.2 Se interactuó con los participantes por medio de preguntas, comentarios y respuestas, abarcando todos los temas necesarios y haciendo uso del equipo, herramientas, material e instalaciones necesarias y adecuadas para efectuar dicha moderación. *(Ver Anexos B, figura 8 y 9)*

3.2.2.3 Se observó poca participación y visitas por parte del profesional y estudiantes en los foros virtuales de discusión así como en la sección de información técnica según estadísticas presentadas en los mese de enero, febrero y marzo del 2006. *(Ver Anexos B, figura 10.1 y 10.2)*

3.2.3 Discusión de Resultados

El e-moderating es una nueva metodología aplicada hoy en día en una de las tantas herramientas con las que contamos para aplicar las Tecnologías de Información y comunicación, siendo los Foros virtuales dicha herramienta. Los primeros foros virtuales de discusión aplicados a los profesionales de la ingeniería química fueron llevados a cabo con una cantidad de 35 personas registradas, mas de 1000 visitas y con una participación de mas de 100 intervenciones, llevando a cabo la interacción entre participantes y moderador, todo esto en un periodo de Octubre a Julio del presente año. Todo esto se puede observar fácilmente en la sección de Anexos (figuras 1, 6, 8, 10.1, 10.2). Lamentablemente la participación no fue la que se esperaba, ya que haciendo un análisis de la cantidad de colegiados registrados y los participantes (profesionales y

estudiantes) no se obtuvo suficiente participación. Afortunadamente esta página quedó implementada y activa, pudiendo con facilidad acceder a ella para consulta o comentarios.

3.3 Fase de Servicio Técnico Profesional

3.3.1 Metodología

Por todos los motivos anteriores se procede a realizar un estudio del uso y situación actual de las TIC's en el profesional de la IQ así como en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Escuela de IQ de la USAC, para tal estudio se realizaron encuestas y entrevistas de manera metódica de todo el equipo con que cuenta actualmente la Escuela de IQ, así como la disponibilidad, aceptabilidad y funcionalidad que puede tener la aplicación de nuevas tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje. Para ello se llevaron a cabo entrevistas personales con varios profesionales de la escuela, así como estudiantes, además se llevaron a cabo encuestas para el estudiante de los distintos años de la carrera de ingeniería química así como catedráticos de la misma. Se determinó la cantidad de computadoras con que cuenta la Escuela de IQ, (únicamente para el uso de los catedráticos y auxiliares de las áreas de Química), la cantidad de equipo audiovisual con que cuenta el estudiante de IQ, cuánta aplicación de la tecnología se está utilizando en la Escuela de IQ para el proceso enseñanza-aprendizaje y además como sería recibida la aplicación de las TIC's en la Escuela tanto por los catedráticos como los estudiantes de la misma Escuela.

3.3.2 Resultados

3.3.2.1 Se determinó que entre catedráticos y estudiantes de la Escuela de Ingeniería Química el 62% no saben o no conocen de e-reading y e-learning así como de las nuevas Técnicas de información y comunicación

que son utilizadas al proceso enseñanza-aprendizaje y el 38% si saben y conocen las mismas *(Ver Apéndice 1 y 2, Tabla II, Grafica No.1)*

3.3.2.2 Se evaluó a nivel estudiantil y profesorado de la Escuela de Ingeniería Química de la USAC su punto de vista con respecto a la metodología utilizada hoy en día en el proceso enseñanza-aprendizaje así como una posible aplicación de las nuevas tecnologías en la Escuela de IQ, denotando que el 80% si esta de acuerdo con la metodología de enseñanza de la escuela de Ingeniería Química y por ende con su posible aplicación en la misma escuela, el 15% no esta de acuerdo con dicha metodología y no cree posible su aplicación, mientras que el 5% no contesto o no sabe *(Ver Apéndice 1 y 2, Tabla III, Grafica No. 2)*

3.3.2.3 Se investigó a nivel estudiantil y profesorado de la Escuela de IQ de la USAC la disponibilidad de infraestructura informática con que se cuenta en la Escuela así como el uso, aplicación, disponibilidad y facilidad de implementar las TIC's en la misma escuela resultando que el 78% afirma que hay deficiencia en el equipo, pero si puede ser aplicable las nuevas herramientas en la educación de la Escuela de Ingeniería Química, mientras que el 20% dice no estar de acuerdo con la posible aplicación de estas herramientas, mientras que el 2% no sabe y no responde. *(Ver Apéndice 1 y 2, Tabla IV y V, Grafica No. 3)*

3.3.2.4 Se investigó unas de las posibles problemáticas actuales que dificultaría la implementación de las muchas herramientas de las TIC's en el proceso enseñanza-aprendizaje, resultando que entre estas se pueden mencionar, según los resultados obtenidos como las mas criticas; Ausencia de informática, mala organización de los recursos informáticos, ausencia de información y capacitación, problemas económicos, ausencia de tiempo de ambas partes (catedrático-estudiante), escasez de ordenadores, entre otros. *(Ver Apéndice 1 y 2, Tabla VI, Grafica No. 4)*

3.3.3 Discusión de Resultados

El servicio fue aplicado y realizado en la Escuela de Química de la USAC llevado hacia los estudiantes y catedráticos de la misma escuela por medio de encuesta, entrevistas y visitas. Se dedujo en toda esta fase que actualmente la Escuela de Ingeniería Química de la Universidad de San Carlos de Guatemala y por ende sus catedráticos y estudiantes tienen una deficiencia de conocimientos con relación a las nuevas herramientas y tecnologías de información y comunicación con las que contamos, es poco el nivel informático que se ha utilizado con respecto a estas tecnologías, si vemos la tabla II del apéndice 2 vemos que el porcentaje afirmativo de conocimiento de las herramientas de información y comunicación es bajo, denotando una baja actitud y/o aptitud del estudiante y del catedrático ya que estas herramientas están a la disposición de quien desee hacer uso de ellas. El uso del Internet, el correo electrónico es lo más utilizado de la tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje, no hemos llegado todavía al nivel III de la evolución de las TIC's, quedándonos demasiado atrasados en estas herramientas que hoy en día son la mano derecha de muchas Universidades e instituciones de educación superior.

sin embargo se puede observar la tabla III y gráfica 2 donde se trata de la metodología en el proceso enseñanza aprendizaje utilizada por la escuela, y su aplicación de las TIC's en la misma, donde por medio de entrevistas se dijo que las únicas metodologías o tecnologías utilizadas por muchos catedráticos y aplicadas por los estudiantes fueron: Hojas de cálculo de Excel (curso de Análisis Cualitativo), Aulas virtuales (cursos de Termodinámica 3 y 4), CD con ejercicios y actividades, cubriendo las tareas de laboratorio y como complemento del curso de Cinética Química, entre otras. Pero tanto los estudiantes como los catedráticos dejaron bien establecido, según sus comentarios, que si es factible y funcional además de importante aplicar las TIC's en la enseñanza, eso si, contando con todo el equipo, material, capacitación y todo lo referente a informática para que el uso de las TIC's sea bien aplicado. Es aquí donde vemos la dificultad que tendría la escuela en aplicar estas tecnologías, la infraestructura y la capacitación y

voluntad de todos los que forman parte del proceso enseñanza aprendizaje, ya que es cierto que la Facultad de Ingeniería de la USAC cuenta con laboratorio de computación, el cual esta a disposición de todos los estudiantes, la escuela de IQ empieza a contar con equipo audiovisual, y en algunos cursos empieza a verse el uso de aulas virtuales, pero, no es suficiente, se debe, como profesionales o próximos profesionales tomar otra actitud y demostrar que el uso de las tecnologías hoy en día son indispensables, se debe adquirir información con respecto a su uso y aplicación, sus beneficios y otras tantas ventajas con las que cuenta. Además de la infraestructura informática y la capacitación constante también existen otras razones que dificultan la aplicación de las TIC's en la escuela de IQ de la USAC, dichas razones se citan en la tabla VI, gráfica 4 del apéndice 2), clasificándolas en Nada, Poco, Normal, Mucho y Todo dificultosas, entre ellas sobresalieron: falta de ordenadores/servidores en la escuela, motivación de todo el personal, falta de información en relación a las nuevas tecnologías, falta de apoyo, acceso a equipo, herramientas, Internet, problemas económicos, mala organización de recursos informáticos, etc.

CONCLUSIONES

1. Se investigó y recopiló la información requerida para llevar a cabo una moderación e interacción entre participantes de acuerdo con lo establecido en el Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala
2. Se implementó la primer página virtual del Colegio de Ingenieros Químicos, involucrando los foros virtuales como herramientas de las TIC's y como medio de consulta constante y permanente.
3. Se determinó que la aplicación de las TIC's en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC, en el proceso enseñanza-aprendizaje es factible, siempre y cuando se cuente con la infraestructura informática necesaria, la adecuada adaptación, distribución y uso de la misma y capacitación al personal pertinente.
4. Se determinó que la metodología de enseñanza en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC es bien aplicada en el proceso enseñanza-aprendizaje, pero se debe empezar a introducir al estudiante en el uso de las TIC's como nueva herramienta de capacitación e innovación constante.
5. Con los análisis de las estadísticas obtenidos quedó demostrado que según la clasificación /evolución de las TIC's la Escuela de Ingeniería Química de la USAC esta en el Nivel II, determinando así la poca evolución que se tiene con respecto a las TIC's en el proceso enseñanza-aprendizaje.

RECOMENDACIONES

1. El Colegio de Ingenieros Químicos de Guatemala puede seguir utilizando estas herramientas para los eventos futuros, ya que ayudan a que el profesional se relacione más con ellos y por ende haga uso de los mismos, pero necesita promocionarlos e incentivarlos aun más para que la gran mayoría de profesionales sepa que tiene estas herramientas.
2. La Escuela de Ingeniería Química con la ayuda y colaboración de todo su gremio docente puede empezar a iniciar al estudiante al uso de las TIC's y que mejor si es aplicado en el proceso Enseñanza-aprendizaje para beneficio de ambas partes.
3. Es recomendable que la Escuela de Ingeniería Química cuente con el equipo informático adecuado (servidor u ordenador) para el uso de los docentes como para el de los estudiantes, ya que facilitaría el acceso y a la vez la disponibilidad de aplicar y usar algunas TIC's en la misma escuela.
4. Es necesario introducir al estudiante al uso de las nuevas tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje desde la educación primaria, básica y diversificado para que sea mas fácil su aplicación en la educación superior.

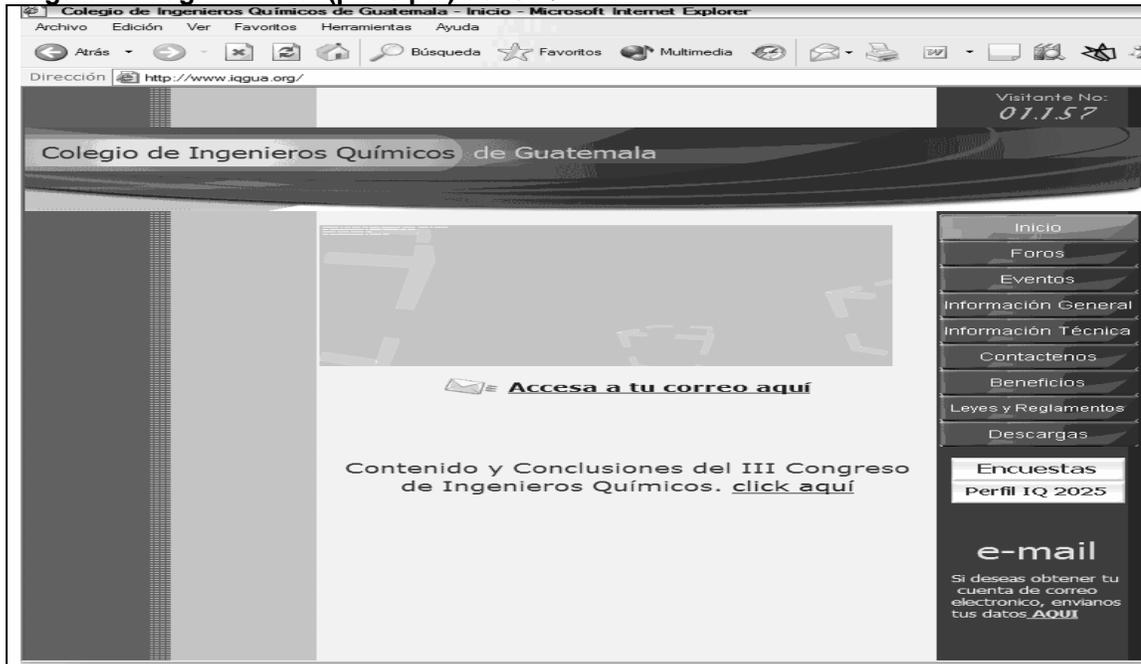
BIBLIOGRAFÍA

1. www.iadb.org (abril-2006)
2. www.negociosenguatemala.com (mayo-2006)
3. www.tele-centros.org/estarte (mayo-2006)
4. www.caatec.org (marzo-2006)
5. www.gestiopolis.com/tqm/calidad (marzo-2006)
6. www.iso.org/en/cataloguelistpage (marzo-2006)
7. www.cinterfor/iso/aplicacionnormas (marzo-2006)
8. www.ica/bmp/guiautodidactica.com (abril-2006)
9. www.weblog.educ.ar/educacion-tics (mayo-2006)
10. www.eae.ilce.edu.mx (abril-2006)
11. www.iesalc.com (marzo-2006)

ANEXOS

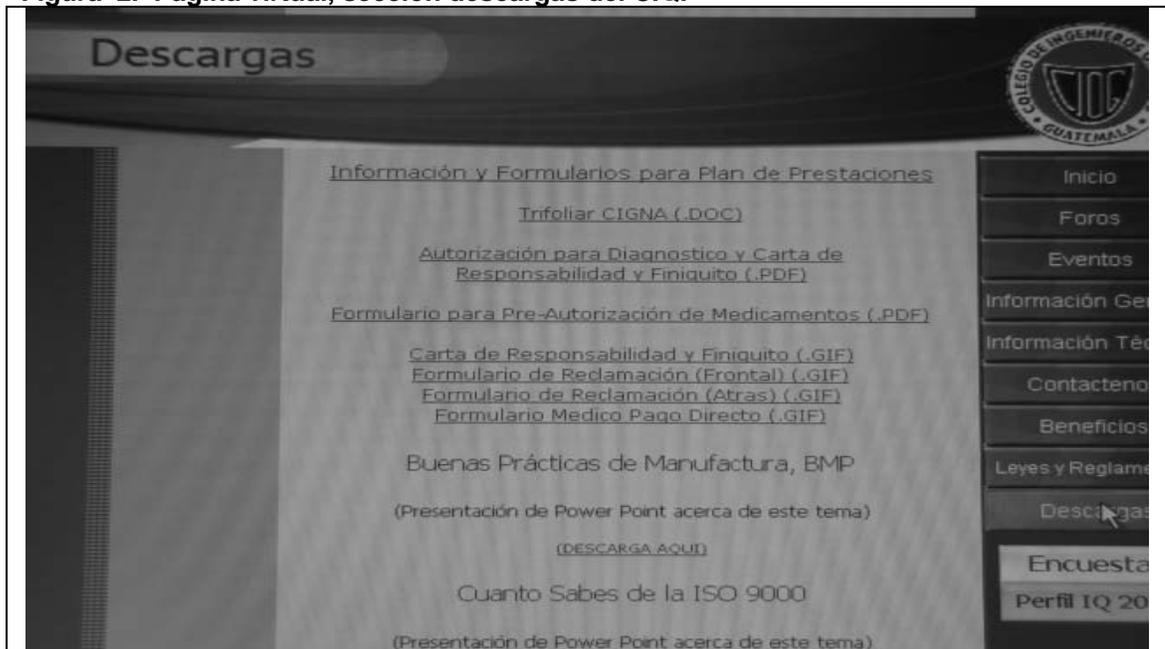
ANEXO A

Figura 1. Página virtual (principal) del CIQ.



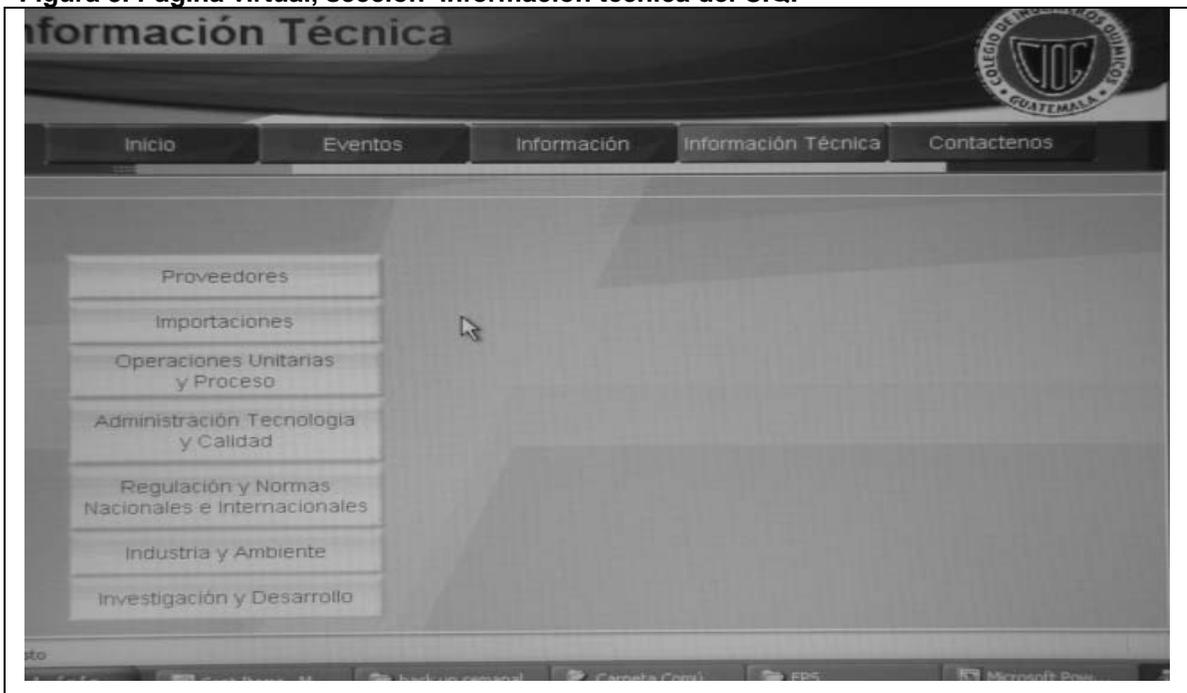
FUENTE: Pagina virtual del CIQ, (principal): www.iqgua.org

Figura 2. Página virtual, sección descargas del CIQ.



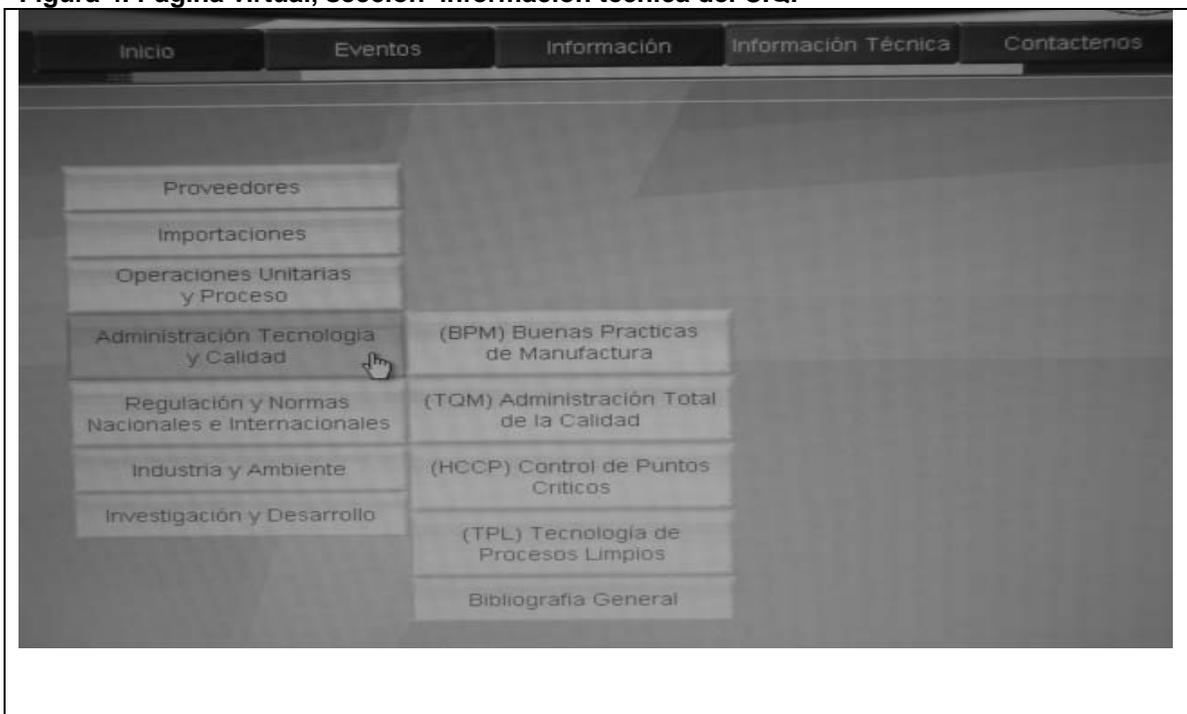
FUENTE: Pagina virtual del CIQ (Descargas): www.iqgua.org

Figura 3. Página virtual, sección información técnica del CIQ.



FUENTE: Pagina virtual del CIQ (Información Técnica): www.iqgua.org

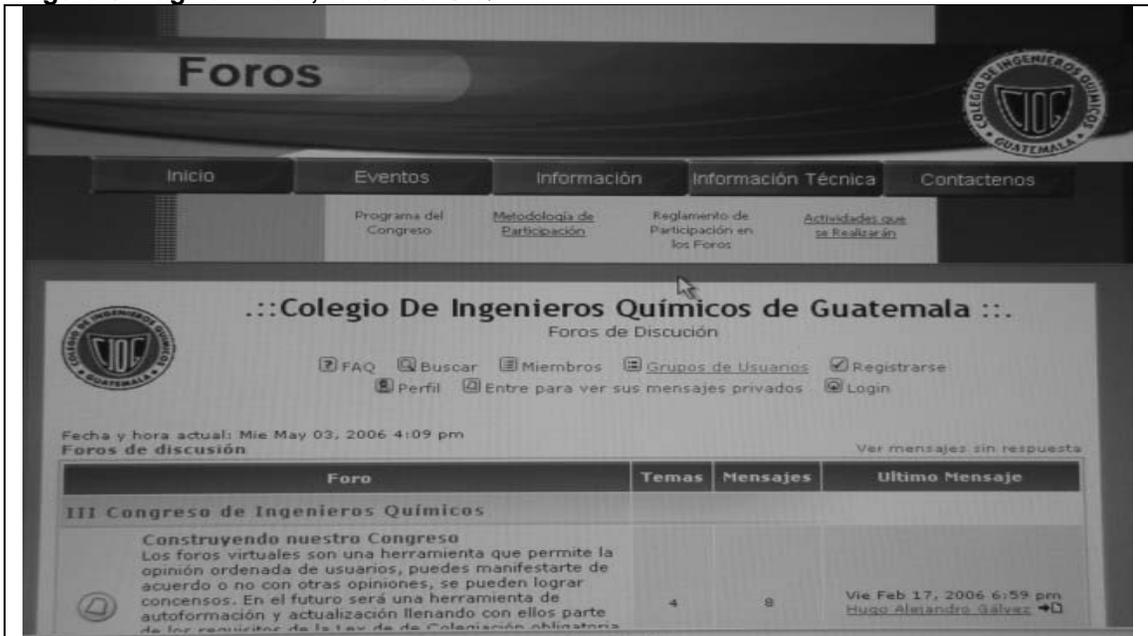
Figura 4. Página virtual, sección información técnica del CIQ.



FUENTE: Pagina virtual del CIQ (Temas tratados en la sección de Información Técnica): www.iqgua.org

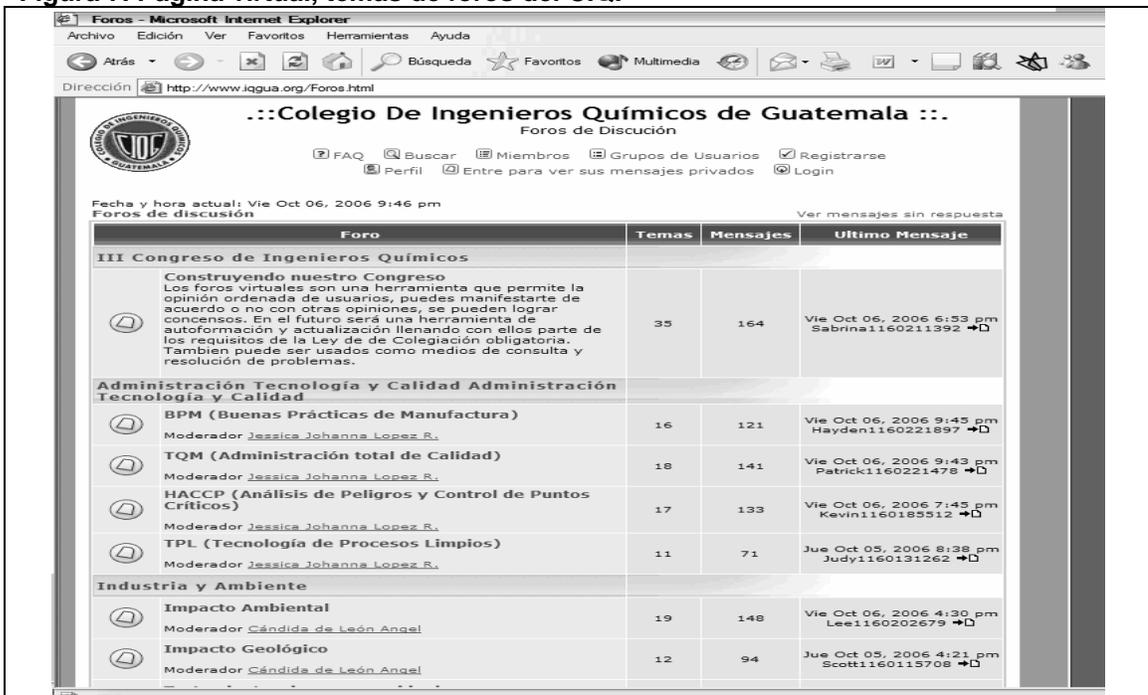
ANEXOS B

Figura 6. Página virtual, foros del CIQ.



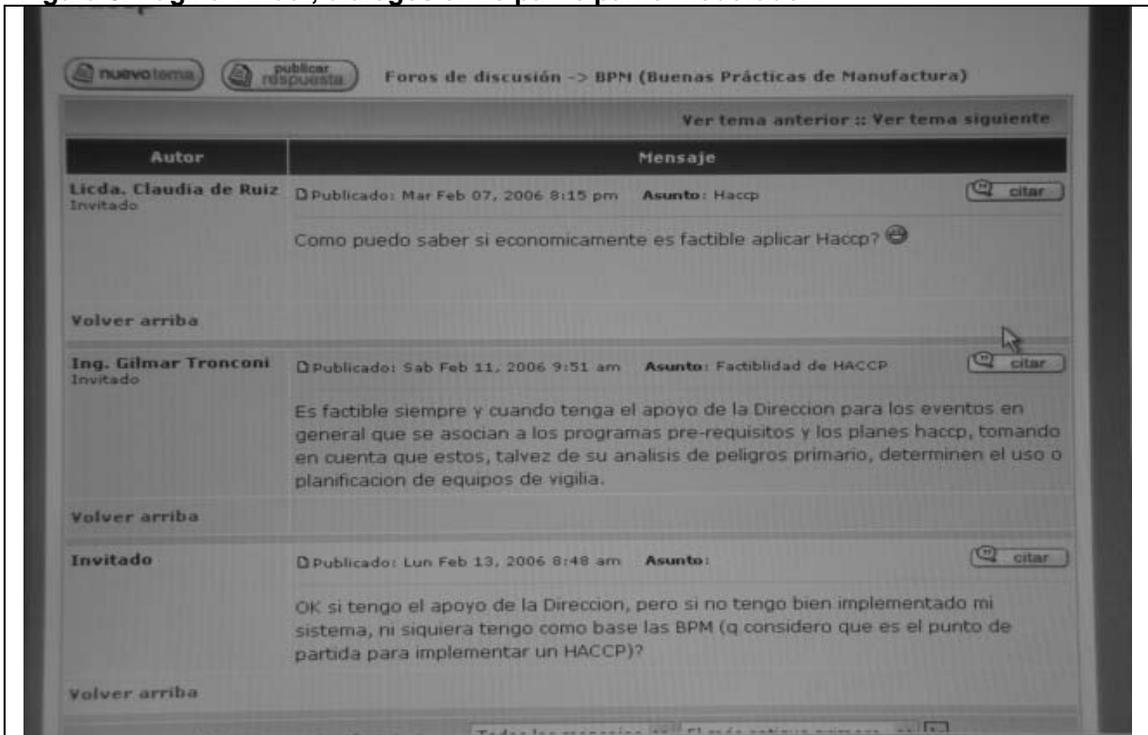
FUENTE: Pagina virtual del CIQ: www.iqgua.org

Figura 7. Página virtual, temas de foros del CIQ.



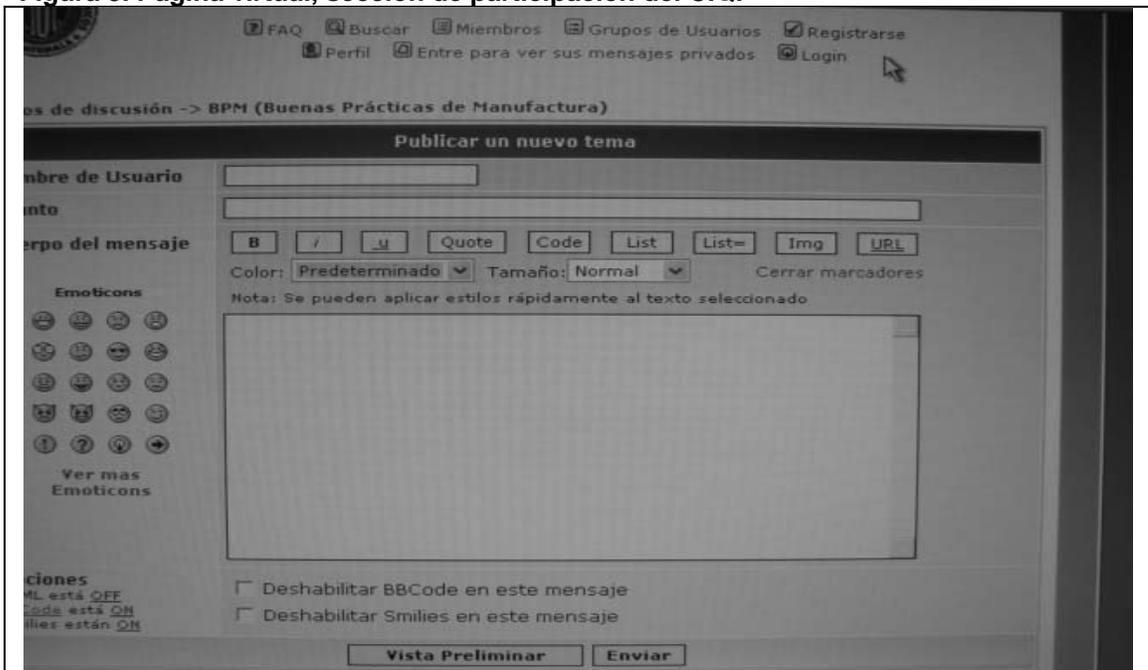
FUENTE: Pagina virtual del CIQ: www.iqgua.org

Figura 8. Página virtual, diálogos entre participante-moderador.



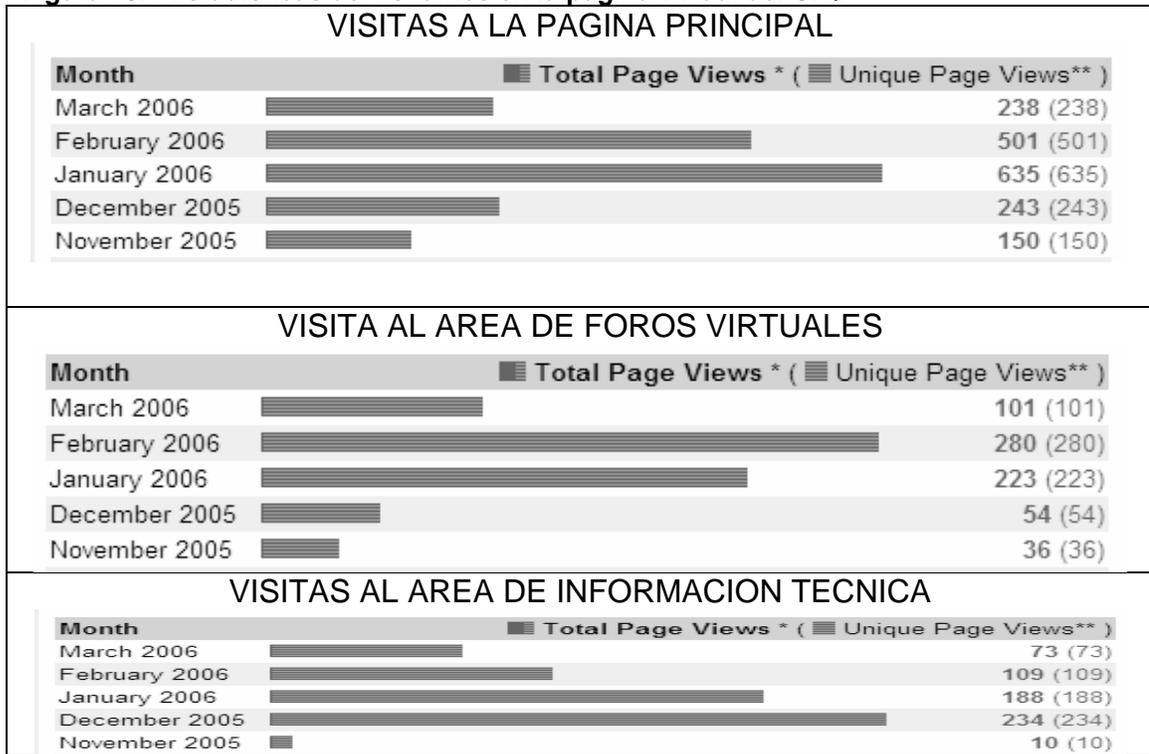
FUENTE: Pagina virtual del CIQ: www.iqgua.org

Figura 9. Página virtual, sección de participación del CIQ.



FUENTE: Pagina virtual del CIQ: www.iqgua.org

Figura 10.1 Estadísticas de visitantes en la página virtual del CIQ.



FUENTE: Estadísticas de la Página virtual del CIQ: www.iqgua.org

Figura 10.2 Listado de participantes registrados en la página virtual del CIQ

 :::Colegio De Ingenieros Químicos de Guatemala ::: Foros de Discusión							
FAQ Buscar Miembros Grupos de Usuarios Registrarse Perfil Entre para ver sus mensajes privados Login							
Foros de discusión		Ordenar por: Fecha de Registro		Orden Ascendente		Ordenar	
#	Nombre de Usuario	Email	Ubicación	Registrado	Mensajes	Sitio Web	
1	AdminForo	email		25 Nov 2005	2		
2	GRios			25 Nov 2005	1		
3	eallara			19 Dic 2005	0		
4	candida		guatemala	29 Dic 2005	0		
5	Jessica Johanna Lopez R.			02 Ene 2006	0		
6	IngenieroHappy	email	GUATEMALA	12 Ene 2006	3	www	
7	Ribelino Santos			12 Ene 2006	0		
8	JRivera			13 Ene 2006	1		
9	xvjaramillo	email		23 Ene 2006	0		
10	Paulo Emilio Herrera			23 Ene 2006	1		
11	Jessica Lopez			26 Ene 2006	6		
12	Nadia Lorena Díaz Banegas			01 Feb 2006	3		
13	Jesus Torres Merino		Laboratorio de Ingeniería Química, Facultad de Química, UNAM (México)	04 Feb 2006	0		
14	Cándida de León Angel			06 Feb 2006	8		
15	Augusto López			07 Feb 2006	0		
16	Romeo Ruiz			07 Feb 2006	0		
17	MLEZANA			08 Feb 2006	0		
18	ef_cifuentes	email	Guatemala ciudad	09 Feb 2006	0		
19	Federico G. Salazar	email	Universidad Rafael Landívar	09 Feb 2006	0	www	
20	Estuardo Morfin			10 Feb 2006	0		
21	Jhalmar Morales		Guatemala	10 Feb 2006	0		
22	rilm			11 Feb 2006	0		
23	OSCAR MAURICIO FLETES S.			16 Feb 2006	0		
24	Luis Francisco Rodriguez		USA (Stamford, Connecticut)	16 Feb 2006	0		
25	Hugo Alejandro Gálvez	email		17 Feb 2006	1		
26	Mauro Flores Montaña	email		20 Feb 2006	0		
27	OttoCerezo	email		20 Feb 2006	0		
27	OttoCerezo	email		20 Feb 2006	0		
28	GILDA PATRICIA ARGUETA		Zona 12, Guatemala	20 Feb 2006	0		
29	HEIDY	email		21 Feb 2006	2		
30	Victor Cardona			23 Feb 2006	0		
31	jerzonw	email	El Peten, Guatemala	24 Mar 2006	0		
32	Marcelo			07 Abr 2006	0		
33	Guillermo J. Alfonso			25 May 2006	0		
34	larodriguez		Guatemala	08 Jun 2006	0		
35	María Mercedes García		Guatemala	25 Jul 2006	0		

Página 1 de 1 Todas las horas son GMT - 6 Horas

Cambiar a:

FUENTE: Información de Personas registradas en la Página virtual del CIQ: www.iqgua.org

APENDICE

APÉNDICE 1

SEXO:	EDAD:	TITULACION:
Masculino: <input type="checkbox"/>	Menos de 30: <input type="checkbox"/>	Estudiante: <input type="checkbox"/>
Femenino: <input type="checkbox"/>	Entre 30-40: <input type="checkbox"/>	Catedrático: <input type="checkbox"/>
	Entre 40 - 50: <input type="checkbox"/>	Auxiliar de Cátedra: <input type="checkbox"/>
	Mas de 50: <input type="checkbox"/>	Área Administrativa: <input type="checkbox"/>

Indicaciones: Por favor lea cuidadosamente y contesta las siguientes cuestiones que se te plantean, con una X en el lugar correspondiente (SI o NO), de ser necesario, argumente.

1. Sabes usar y manejas a la perfección el Internet?
 SI NO

2. Sabes que son y cuales son las Técnicas de Información y Comunicación (TIC's) que se utilizan hoy en día?
 SI NO
 CUALES: _____

3. Estas de acuerdo con la metodología utilizada en el proceso enseñanza-aprendizaje? (aulas presenciales)
 POR QUE: SI NO

4. Te gustaría aplicar nuevas técnicas/tecnología en el proceso enseñanza-aprendizaje enfocado hacia la Escuela Ingeniería Química?
 POR QUE: SI NO

5. Tienes facilidad de acceso a Internet en la Escuela de Química?
 SI NO

6. Cuentan con equipo de informática la Escuela de Química para el uso personal de estudiante y/o catedrático de la misma escuela?
 CUANTAS: SI NO

7. Sabes si la Escuela de Química cuenta con aula y equipo audiovisual apto para uso y aplicación en la enseñanza?
 SI NO

8. Crees que la Escuela de Química tiene la capacidad y funcionalidad para aplicar nuevas tecnologías en el Proceso enseñanza-aprendizaje?
 SI NO

9. Te gustaría recibir o dar cursos virtuales en lugar de presenciales?
 POR QUE: SI NO

10. Sabes, conoces o has oído hablar del e-reading y e-learning?
 SI NO

11. Te consideras capaz de dar y/o recibir un curso virtual, manejarlo, usarlo, bajar y subir información, chatear, Interactuar ?
 SI NO

12. Crees que se puede aplicar las TIC's en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC?
 SI NO

POR QUE:

13. Sabes con cuantos programas de cursos servidos de manera virtual (a distancia) cuenta la Escuela de Química?

CUANTOS: SI

NO

14. Tienes ideas con cuantas aulas virtuales consta la escuela de Ingeniería Química?

SI

NO

15. Que opinas de implementar nuevas TIC's así como el uso de tecnología en la Escuela de Ingeniería Química para mejorar el sistema de enseñanza-aprendizaje así como el radio de comunicación estudiante-catedrático?

16. Has recibido información sobre las nuevas tecnologías (procesadores de texto, Internet, hojas de calculo, informática en el aula, multimedia, plataformas en educación, etc.)

COMO Y CUALES: SI

NO

17. Has recibido información sobre las nuevas tecnologías (procesadores de texto, Internet, hojas de calculo, informática en el aula, multimedia, plataformas en educación, etc.)

SI

NO

SI, DIGA CUALES:

NO, PORQUE

18. Valore en la escala de **1 a 5** las razones que dificultan la aplicación de las TIC's en el proceso enseñanza-aprendizaje en la Escuela de Ingeniería Química de la USAC

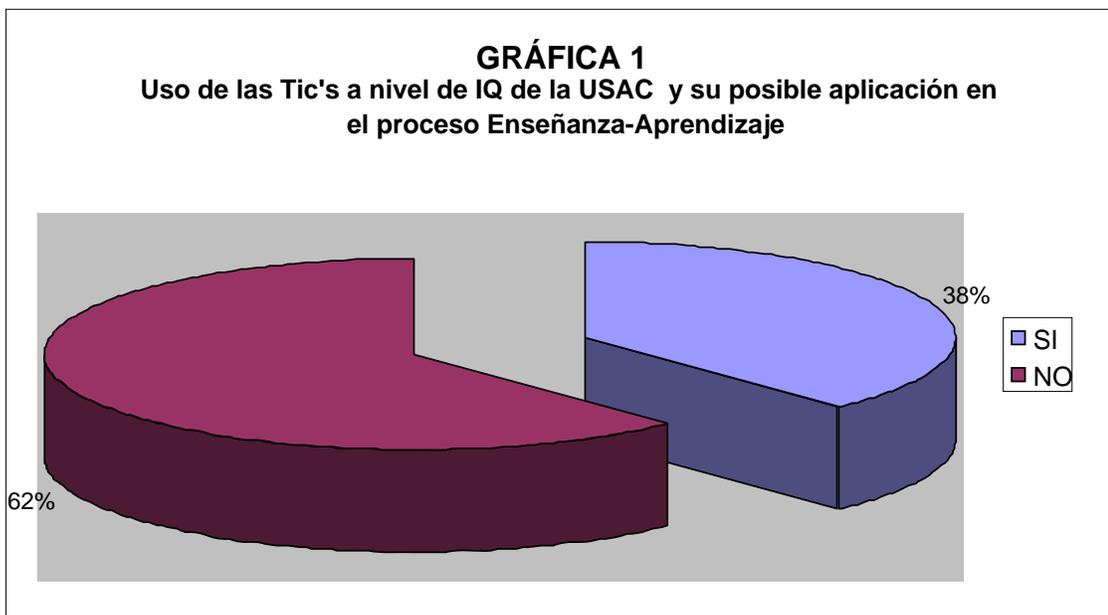
<i>1=NADA</i>	<i>3=NORMAL</i>	<i>5=TODO</i>	Nada, Poco, Normal, Mucho, Todo
<i>2=POCO</i>	<i>4=MUCHO</i>		
-Falta de motivación personal			
-Escasez de ordenadores			
-Ordenadores incompatible, obsoletos o poco fiables			
-Falta de software educativo			
-Mala organización de los recursos informáticos			
-Falta de asistencia técnica			
-Ausencia de información			
-Inadecuada información			
-Falta de apoyo			
-Ausencia de tiempo del catedrático			
-Ausencia de tiempo en el horario de los estudiantes			
-Acceso a materiales/equipo/herramientas para los alumnos (Internet)			
-Problemas económicos			
-OTROS, Especifique:			

APÉNDICE 2

Tabla II. Uso de las TIC's a nivel de IQ de la USAC y su posible aplicación.

No. PREGUNTA / INTERROGANTE	SI	NO
1. Sabes usar y manejar el Internet	42	13
2. Sabes cuales son las TIC's utilizadas hoy en día.	17	38
5. Tienes facilidad de acceso al Internet en la Escuela de IQ	9	46
10. Sabes que es el e-reading y e-learning	19	36
16. y 17. Has recibido información de las TIC's	17	38
TOTAL TABULADO	21	34

FUENTE: Apéndice 1

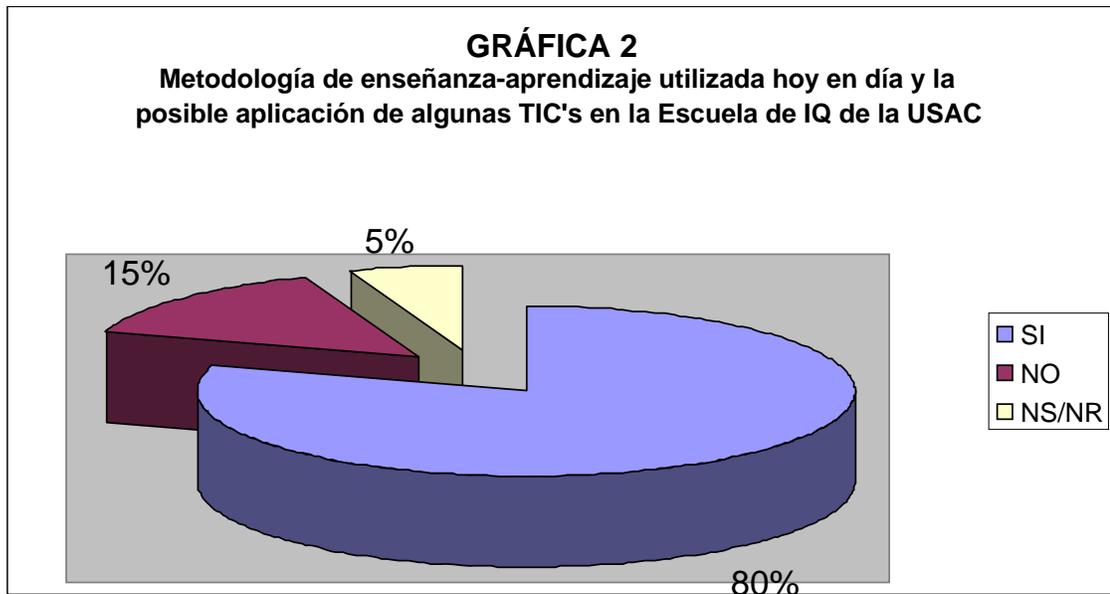


FUENTE: Apéndice 1, Tabla II.

Tabla III. Metodología de enseñanza-aprendizaje utilizada hoy en día y los posibles cambios en la Escuela de IQ de la USAC

No. PREGUNTA / INTERROGANTE	SI	NO	NS/NR
3. Estas de acuerdo con la metodología utilizada hoy en día en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Escuela de IQ de la USAC	32	17	6
4. Te gustaría aplicar nuevas tecnologías en el proceso enseñanza-aprendizaje de la Escuela	54	1	
8. Crees que la escuela de IQ tiene la capacidad y funcionalidad para aplicar nuevas tecnologías en la educación	40	11	4
9. Te gustaría que se aplicaran cursos virtuales en la escuela	48	7	
11. Te gustaría recibir o dar cursos virtuales en la escuela	49	5	1
TOTAL TABULADO	44	8	3

FUENTE: Apéndice 1.



FUENTE: Apéndice 1, Tabla III.

Tabla IV. Disponibilidad de Equipo de Informática en la Escuela de IQ de la USAC

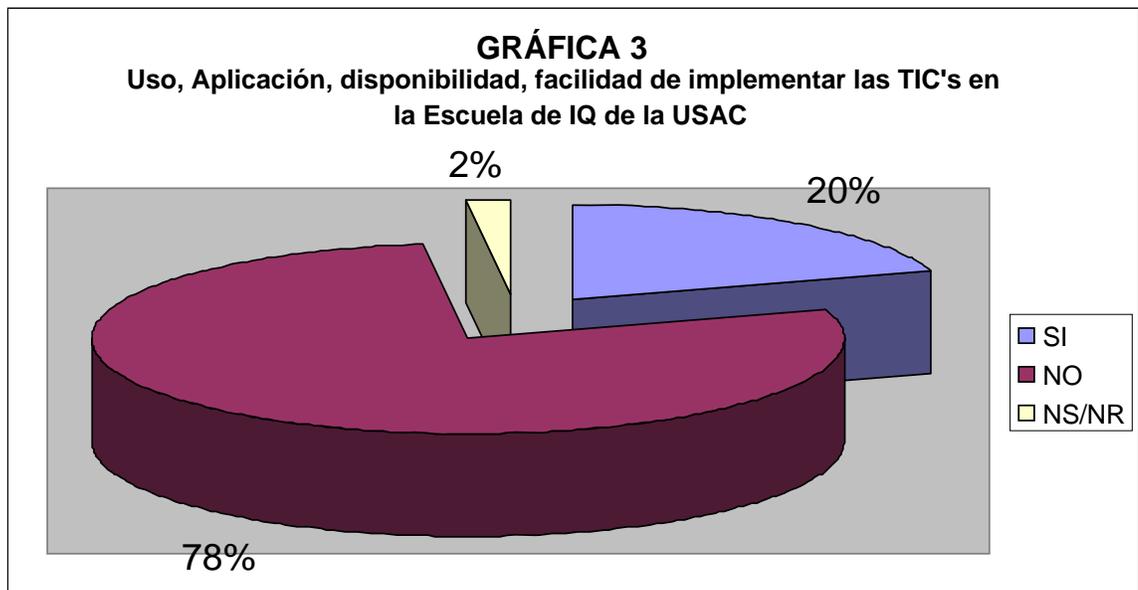
INFRAESTRUCTURA INFORMATICA	No. De SERVIDORES	NO. DE PC	EQUIPO AUDIVISUAL	INTERNET
Escuela de IQ de la USAC	0	4	1	En toda la Facultad de Ingeniería hay conexión de Internet

FUENTE: Entrevistas y visitas a las diferentes áreas de la Escuela de IQ de la USAC

Tabla V. Uso disponibilidad, facilidad de acceso del equipo de informática y la posible aplicación de las TIC's en la Escuela de IQ de la USAC

No. PREGUNTA / INTERROGANTE	SI	NO	NS/NR
6. Cuenta con equipo de informática la escuela	7	48	0
7. La Escuela de Q cuenta con equipo audiovisual	4	51	
12. Consideras aplicable las TIC's en l escuela	37	13	5
13.Sabes cuantos programas de cursos virtuales cuenta la escuela	2	53	
14. Sabes cuantas aulas virtuales tiene la Escuela-	3	52	
TOTAL TABULADO	11	43	1

FUENTE: Apéndice 1,



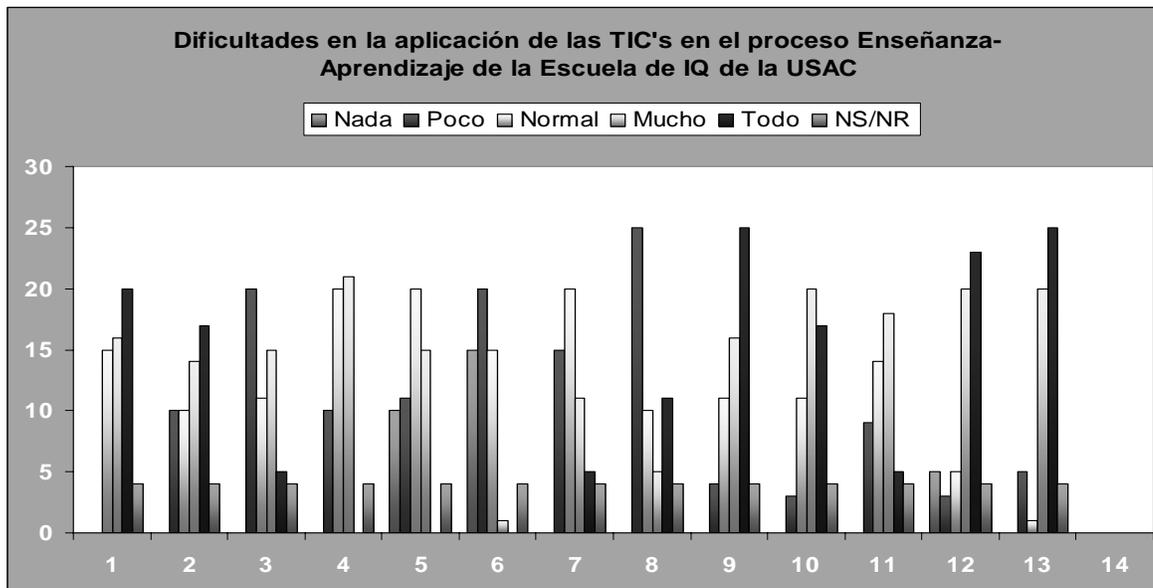
FUENTE: Apéndice 1, Tabla V.

Tabla VI. Dificultades en la aplicación de las TIC's en la Escuela de IQ de la USAC

		Nada	Poco	Normal	Mucho	Todo	NS/NR
1	Falta de motivación personal	0	0	27.3 %	29.1%	36.4%	7.2 %
2	Escasez de ordenadores	0	18.1%	18.1 %	25.4%	31.2%	7.2 %
3	Ordenadores incompatibles, obsoletos	0	36.4%	20.0 %	27.3%	9.1 %	7.2 %
4	Falta de software educativo	0	18.1%	36.5 %	38.2%	0	7.2 %
5	Mala organización de los recursos informáticos	9.1%	20.0%	36.4 %	27.3%	0	7.2 %
6	Falta de asistencia técnica	27.3%	36.4%	27.3 %	1.8 %	0	7.2 %
7	Ausencia de información	0	27.3%	36.4 %	20.0%	9.1 %	7.2 %
8	Información inadecuada	0	27.3%	18.1 %	27.4%	20.0%	7.2 %
9	Falta de apoyo	0	7.3 %	20.0 %	29.1%	36.4%	7.2 %
10	Ausencia de tiempo del catedrático	0	5.5 %	20.0 %	36.4%	30.9%	7.2 %
11	Ausencia de tiempo en el horario de los estudiantes	0	16.4%	34.6 %	32.7%	9.1 %	7.2 %
12	Acceso a materiales/equipos/herramientas	0	5.5 %	9.1 %	36.4%	41.8%	7.2 %
13	Problemas económicos	0	9.1 %	1.8 %	45.5%	36.4%	7.2 %
14	Otros	0	0	0	0	0	0

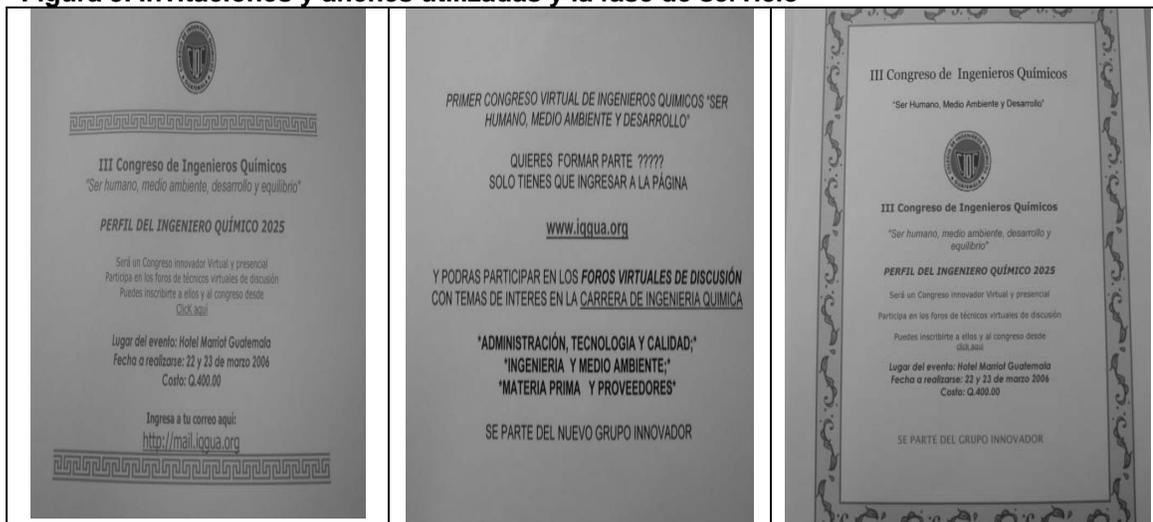
FUENTE: Apéndice 1

GRÁFICA 4.



FUENTE: Apéndice 1, Tabla VI

Figura 5. Invitaciones y afiches utilizadas y la fase de servicio



FUENTE: Afiches e invitaciones enviadas y utilizadas para la participación al foro