Integrando las tecnologías de la información y comunicaciones al proceso de enseñanza-aprendizaje

Ma. Cristina Sánchez Martínez*
Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco
* Profesora investigadora de la UAM-Xochimilco

Resumen

El presente trabajo aborda el desarrollo de una propuesta de diseño e implementación de estrategias de enseñanza-aprendizaje para la integración de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en los módulos del Tronco Común Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud de la *Universidad Autónoma Metropolitana*, *Unidad Xochimilco* (UAM-X), ajustada a: los objetivos académicos, la duración temporal de los módulos, las habilidades digitales de profesores y alumnos y los recursos tecnológicos disponibles. Se logró estructurar dos estrategias: una generalizada, que puede integrarse a cualquiera de los dos módulos que conforman el tronco momún, y otra con la temática del módulo "Procesos Celulares Fundamentales". Para ello, como aquí se expone, se requiere de un modelo pedagógico, una plataforma interactiva, de la formación y capacitación docente en el manejo de las TIC y la gestión de información entre los directivos, los encargados de gestionar la información y la comunidad universitaria.

Palabras clave

Estrategia de enseñanza-aprendizaje
Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)
Modelo pedagógico
Plataformas educativas
Gestión de la información
Habilidades digitales

Abstract

This paper presents a proposal for the design and implementation of teaching and learning strategies for integrating Information and Communication Technologies (ITC) into the Core Curriculum of the modular Biology and Health Sciences program at the Autonomous Metropolitan University, Xochimilco Campus. The proposal takes into consideration academic objectives of the program, length of the modules, computer skills of instructors and students, and technological resources available. Two strategies have been constructed; one generalized, which could be integrated into either of the modules, and the other specific to the "Fundamental Cell Processes" module. This requires an nstruction model, an interactive platform, ICT training for instructors, and information management among administrators, persons in charge of delivering the module, and the university community.

Keywords:

Teaching-learning strategy
Information and communication technologies (ICT)
Teaching model
Educational platforms
Information Management
Computer skills

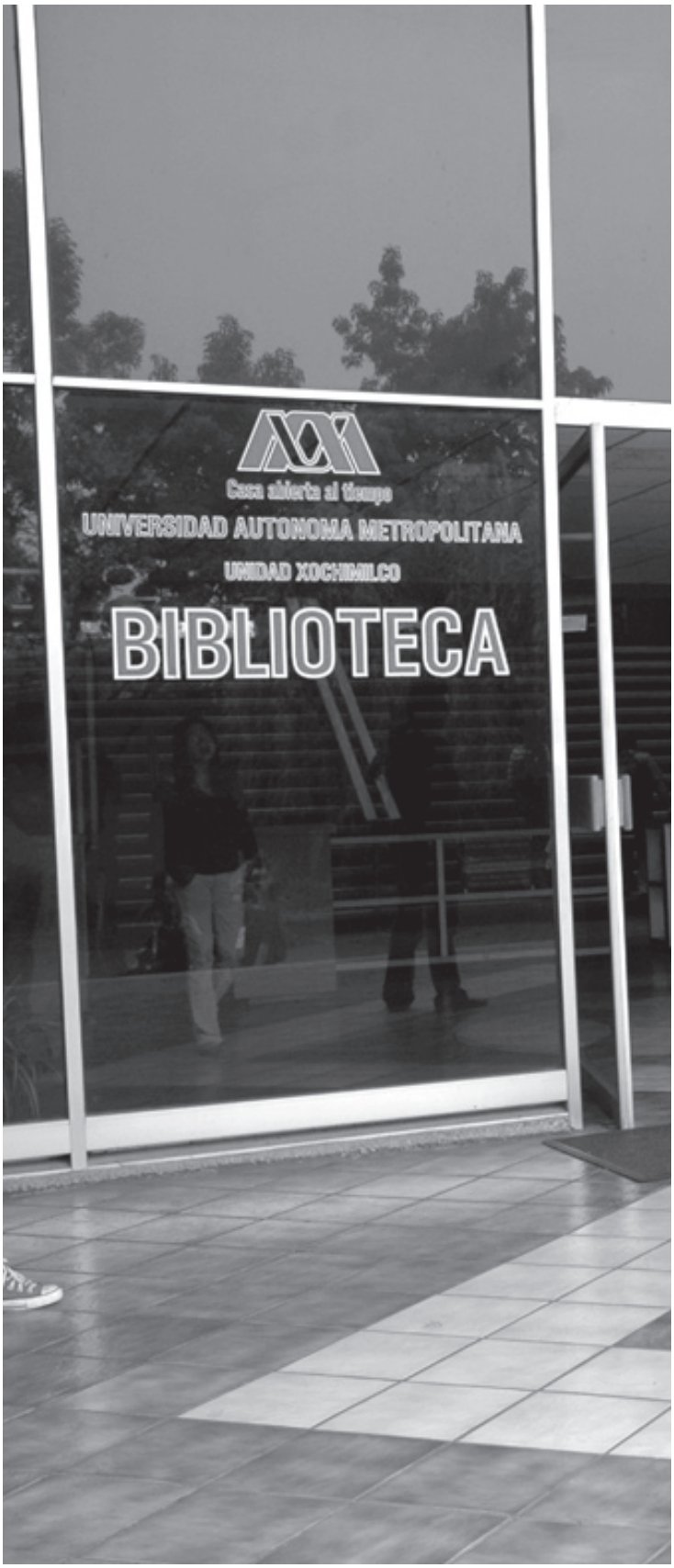
Introducción

El objetivo de este trabajo consiste en presentar una estrategia para el diseño e implementación del uso de las herramientas de comunicación que permita alcanzar niveles adecuados de integración de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje en los módulos que se imparten en el Tronco Común Divisional (TCD) del área de Ciencias Biológicas y de la Salud (CBS) de la UAM-X: Procesos Celulares Fundamentales (PCF) y Energía y Consumo de Sustancias Fundamentales (ECSF).

Para elaborar esta propuesta y garantizar su viabilidad se consultaron los documentos disponibles con información representativa para este trabajo que permitieran ubicar la posición de la Universidad ante las TIC, y se realizó un diagnóstico de habilidades digitales a profesores y alumnos. Este último se obtuvo aplicando un cuestionario que forma parte de un programa de preparación y superación del capital humano en la Educación Superior en las TIC de la Facultad de Economía de la Universidad de la Habana a una muestra delimitada de profesores adscritos al TCD de CBS en el trimestre primavera/04, la cual representa al 62% de la población docente. En la comunidad estudiantil, el diagnóstico se efectuó con una muestra representativa del 19% de los alumnos inscritos en el mismo trimestre, para hacerlo se aplico un cuestionario estructurado en dos secciones: habilidades para el trabajo y el entretenimiento e identificación de los recursos tecnológicos disponibles.

Con la información recogida se diseñó una estrategia que se ajustara a los objetivos académicos, a la duración temporal de los módulos; que considerara las habilidades digitales de profesores y alumnos y los recursos tecnológicos disponibles, a partir de un modelo pedagógico, el bimodal, que permite alternar sesiones presenciales con sesiones en línea, conciliando de forma flexible dos modos de adaptarse a las nuevas necesidades del proceso educativo a través de una plataforma educativa, permitiendo la formación de Espacios Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA).

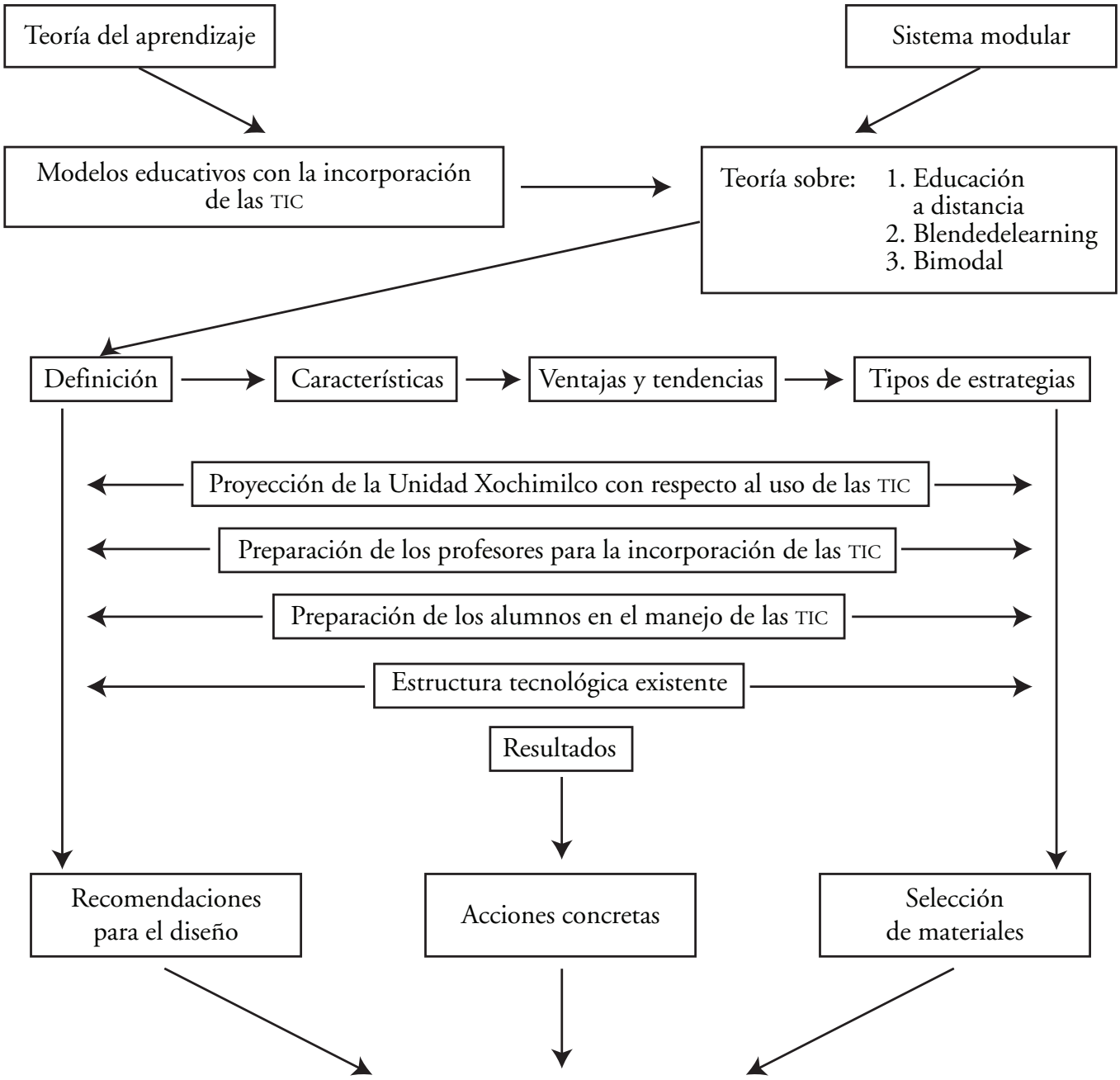
Así, la propuesta se desarrolla como una alternativa natural que trata de estimular tanto a los profesores como a los alumnos del TCD de CBS a integrar las TIC a sus procesos de aprendizaje, otorgándose la oportunidad de aprovechar la posición de la universidad ante las TIC y a recursos tecnológicos favorables para esta tarea.



Fotografía: José Ventura

No obstante que este trabajo se realizó en los módulos del TCD de CBS, la experiencia aquí expuesta puede generalizarse a otros módulos de la División de CBS que no han resuelto la integración de las TIC en el proceso de aprendizaje.

Diagrama metodológico de la investigación



Elaboración de la estrategia para la incorporación de las TIC en los módulos del TCD

Fuente: Sánchez (2006).

Proyección de la *Unidad Xochimilco* con respecto al uso de las TIC

Las políticas referentes a la incorporación y utilización de las TIC se encuentran ampliamente tratadas y distribuidas entre los cinco programas estratégicos que estructuran el Plan de Desarrollo Institucional 2003-2007,[1] aprobado por el Consejo Académico en su sesión 1.03.

En la tabla 1, se expone uno de los cinco programas estratégicos en el que se incluyen en negritas, los recursos disponibles, y en cursivas los elementos para este trabajo.

Tabla 1.
Programa estratégico para la adecuación
de los Recursos Tecnológicos e Infraestructura

Objetivo general	Objetivo específico	Metas	Encargados
Consolidar y actualizar permanentemente los espacios físicos, el equipamiento y los sistemas de tratamiento y transmisión de datos, así como de *telecomunicación interna y externa* que requieren las diferentes disciplinas y ámbitos profesionales que se atienden en la Unidad, con la finalidad de sustentar las condiciones de desarrollo y operación del modelo académico de la UAM-X.	Mejorar la conservación, el mantenimiento y la actualización del *equipo de cómputo* y de los programas para que el personal académico, los alumnos y el personal administrativo cuenten con las condiciones idóneas para la operación de la docencia, la investigación y los servicios de apoyo a las actividades académicas.	• Modernizar el equipo de los talleres y laboratorios de docencia para que los alumnos puedan acceder a las *nuevas metodologías* de trabajo profesional.	Secretaría de Unidad, Coordinación de Espacios Físicos, direcciones de división.
		• Mejorar la *estructura informática* de la Unidad.	Secretaría de Unidad, COSEI*.
		• Mejorar los *servicios que presta la biblioteca* a la comunidad universitaria.	Secretaría de Unidad, COSEI.
		• Apoyar la investigación con un mayor número de licencias de acceso a *base de datos en CD de la biblioteca*, a fin de promover el uso del *acervo en línea.*	Secretaría de Unidad, COSEI y direcciones de división.
		• Adecuar la existencia de *programas de cómputo a las necesidades de la academia.*	Divisiones académicas.
		• Fortalecer la infraestructura para la incorporación de *nuevas tecnologías en los planes y programas de estudio.*	Secretaría de Unidad y *Coordinación de Servicios de Cómputo.*
		• Establecer un programa de *formación académica en el uso de la telemática* aplicada a la docencia y a la investigación.	Rectoría de Unidad, divisiones académicas, CECAD** y *Centros de informática divisionales.*

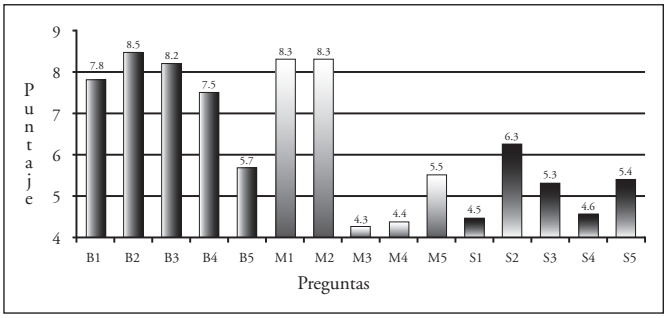
* COSEI, Coordinación de Servicios de Información.
** CECAD, Coordinación de Educación Continua y a Distancia.

1 Celebrada los días 23, 27 y 28 de enero y 3 de febrero de 2003, disponible en: http://www.xoc.uam.mx/ .

Algunos resultados del diagnóstico de la comunidad de profesores son:

Indicadores descriptivos de las habilidades infotecnológicas de los profesores

Gráfica 1.
Calificación de indicadores



Preguntas

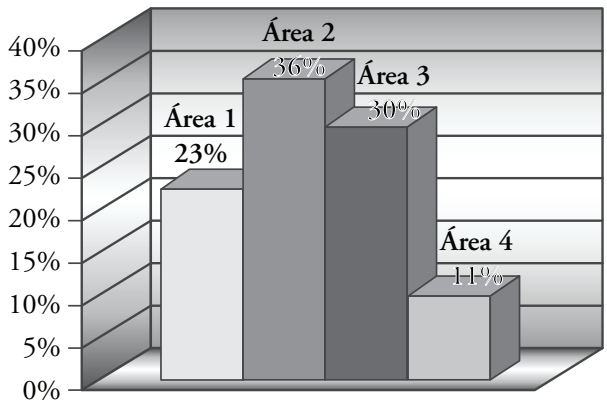
Nivel básico	Nivel medio	Nivel superior
B1= Ficheros y archivos	M1= Correo electrónico	S1= Current Contents, web de la ciencia, web del conocimiento
B2= Procesador de palabras	M2= Navegación y búsquedas avanzadas en la Red	S2= EBSCO HOST, SciELO, MEDLINE, ERIC o base de datos remota
B3= Presentador de transparencias	M3= Utilización de plataformas	S3= EndNote, Procite, o Reference Manager
B4= Hoja de cálculo	M4= Laboratorios virtuales	S4= Bibliotecas personales digitalizadas
B5= Fichero en formato PDF	M5= Elaboración de materiales multimedia, tele-actividades,	S5= Desarrollo de software

En la gráfica 1 se observan dos grandes grupos de respuestas. En el primer grupo, desde el nivel básico hasta la segunda pregunta del nivel medio se obtuvo un 8.1 en promedio, con excepción de la pregunta B5 (trabaja con ficheros en formato PDF) donde el resultado de 5.7 podría deberse a que el grado de complejidad es mayor para la generación de documentos en este formato que en otros como los documentos de Word. En la primera pregunta B1 (trabaja con ficheros y archivos) de este grupo de indicadores se nota una disminución (7.8) respecto a la calificación promedio. Otro de los datos con valor bajo en este grupo fue el de la pregunta B4 (trabaja con hojas de cálculo) lo que refleja una falta de conocimiento respecto al manejo de hojas de cálculo. Las otras preguntas tienen un valor cercano al 8.3 y sondean información sobre el manejo de procesadores de texto (8.5), presentadores de transparencias (8.2), correo electrónico (8.3) y búsquedas por Internet (8.3). En el segundo grupo de datos se observa una disminución de casi 50% (4.4) respecto al grado de conocimientos manejados por los profesores, sobre todo en el uso de plataformas integrales para el auxilio del trabajo docente (4.3), la elaboración y utilización de laboratorios virtuales (4.4), desarrollo de software (4.5) y administradores de referencias bibliográficas (4.6). Las demás respuestas de este grupo de datos tienen una evaluación promedio de 5.6, considerando la elaboración de materiales multimedia interactivos (5.5), creación de páginas web (6.3), buscadores de referencias en bases remotas profesionales (5.3) y buscadores de referencias personales (5.4).

Algunos resultados del diagnóstico de la comunidad de alumnos son:

a) Datos generales

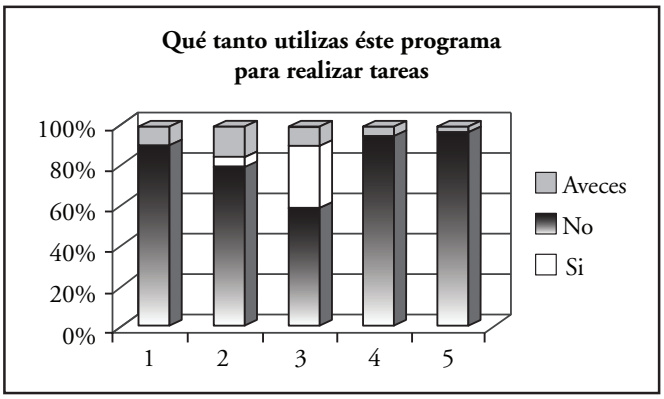
Gráfica 2.
Área cursada en la educación media superior



En la gráfica 2 se muestra la distribución de las áreas cursadas en la educación media superior. La numeración corresponde al código siguiente: Área 1=Físico-Matemáticas, Área 2=Químico-Biológicas, Área 3=Sociales y Humanidades y Área 4= Artes Plásticas.

Como se puede ver, 36% de los alumnos cursó el área afín a las licenciaturas de la división que, sumándolo al del área de físico-matemáticas, representan 59%.

Grafica 3.
Evaluación del apoyo en informática otorgado por la UAM-X a los alumnos



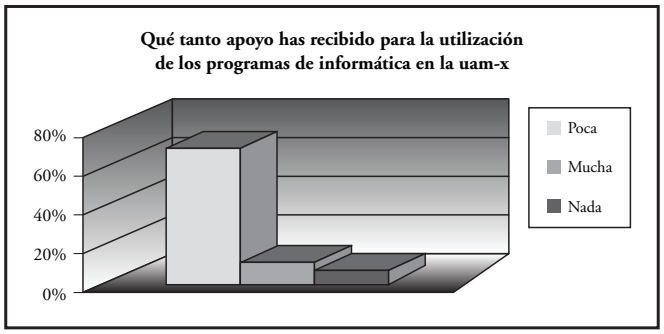
Como se muestra en la gráfica 3, la mayoría de los alumnos (73%) manifiestan recibir poco apoyo de la institución en cuanto a los cursos de instrucción en los programas de informática.

b) Habilidades digitales de los alumnos para el trabajo

Respuestas

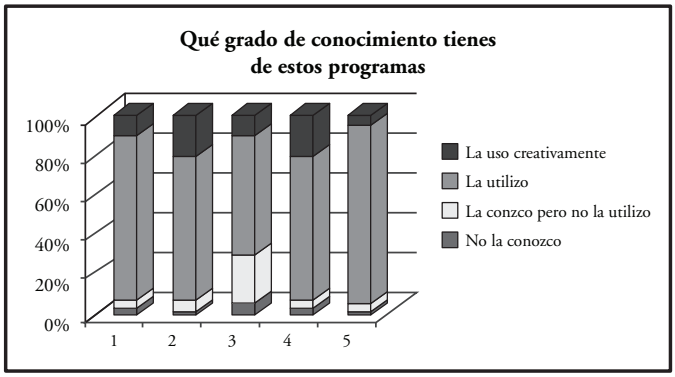
Programa	Sí	No	A veces
1 *Word*	90%	0%	10%
2 *Power Point*	80%	5%	15%
3 *Excel*	60%	30%	10%
4 *Correo electrónico*	95%	0%	5%
5 *Internet*	98%	0%	2%

Gráfica 4.
Cultura de trabajo con la paquetería básica



Esta gráfica muestra un buen nivel de trabajo de los alumnos con la paquetería básica. Mientras que la hoja de cálculo es la menos utilizada, con un índice de 30%, siguiéndole la de presentaciones en Power Point que no es utilizada tan sólo por el 5%. Los otros programas reflejan un buen nivel de uso para la realización de trabajos, en primer lugar está el Internet seguido del correo electrónico y el procesador de palabras (*Word)*. Tal parece que ninguna paquetería les representa problemas en su utilización.

Gráfica 5.
Grado de conocimiento de los programas básicos



Respuestas

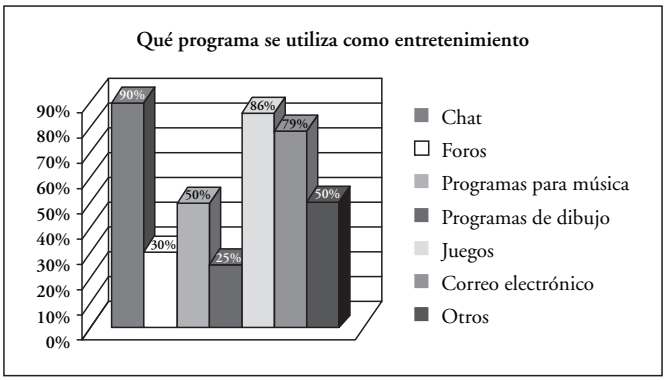
Programa	No lo conozco	Lo conozco pero no lo utilizo	Lo utilizo	Lo utilizo creativamente
1 *Word*	3%	4%	83%	10%
2 *Power Point*	2%	5%	73%	20%
3 *Excel*	5%	25%	60%	10%
4 *Correo electrónico*	3%	3%	74%	20%
5 *Internet*	2%	3%	91%	5%

Como se muestra el programa con mayor grado de conocimiento es el Internet, pero sólo 5% lo utiliza creativamente, le sigue el procesador de textos, aunque sólo es utilizado creativamente por 10%. El mayor grado de desconocimiento corresponde a la hoja de cálculo (5%), dato que coincide con el resultado de la gráfica 4. Los programas con mejor calificación para la respuesta "lo utilizo creativamente" son el presentador de transparencias y el correo electrónico.

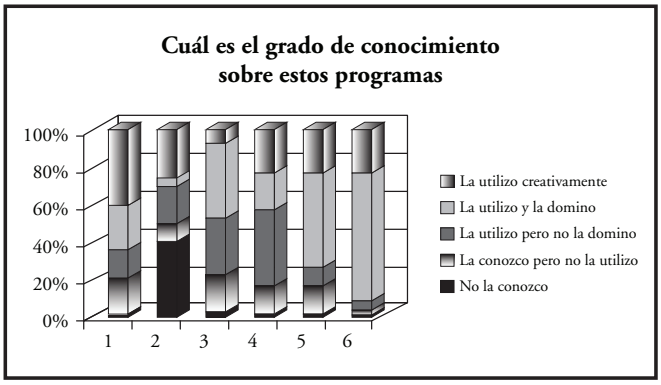
c) Habilidades digitales de los alumnos para el entretenimiento

Como lo muestra la gráfica 6, el programa predilecto para el entretenimiento es el Chat con 90%, siguiéndole los programas para juegos y el correo electrónico. Los programas relacionados con música tienen una aceptación del 50%. Los menos utilizados son los programas de dibujo y el foro. Esta gráfica resulta de gran utilidad para la planeación de actividades en línea.

Gráfica 6.
Los programas de entretenimiento para los alumnos



Gráfica 7.
Nivel de conocimiento de los programas de entretenimiento



Respuestas

Programa	No lo conozco	Lo conozco pero no lo utilizo	Lo utilizo pero no lo domino	Lo utilizo y lo domino	Lo utilizo creativamente
1 *Chat*	2%	19%	15%	24%	40%
2 *Foros*	40%	10%	20%	5%	25%
3 *Programas para música*	3%	20%	30%	40%	7%
4 *Programas de dibujo*	2%	15%	40%	20%	23%
5 *Juegos*	2%	15%	10%	50%	23%
6 *Correo electrónico*	1%	3%	5%	67%	24%

En la gráfica 7 se manifiesta claramente que el foro no es parte del entretenimiento, destacando, por lo tanto, su desconocimiento en 40%, este dato revelador, que coincide con la gráfica 6, obliga a tener un conocimiento previo antes de programar actividades con esta herramienta. El desconocimiento de los otros programas oscila entre 1 y 3%. La mayor calificación es para el Chat y del 50% que conoce el foro, la mitad lo utiliza creativamente. Los programas para música obtuvieron un bajo porcentaje en la calificación máxima de conocimiento.

Estructura tecnológica existente

1.- Coordinación de Servicios de Cómputo:
http://www.xoc.uam.mx/uam/infrest/computo/computo1/
Sección de diseño de sistemas, Sección de administración operativa de sistemas y Sección de análisis y apoyo técnico. Asimismo, la Coordinación concentra dos importantes proyectos: el Proyecto de Redes y la Página WEB.

2.- Aula multimedios UAM Universia:
http://multimedia.xoc.uam.mx/

3.- Plataforma *envíaUAM* 7/24:
http://xochimilco.uam.mx/cecad/html/envia.html

4.- Proyecto de Incorporación de Tecnología a los modelos educativos:
http://www.xoc.uam.mx/uam/infrest/computo/computo1/sistemas.htm

5.- Departamento de Análisis y Apoyo Técnico:
http://www.xoc.uam.mx/uam/infrest/computo/computo1/analisis.htm

6.- Coordinación de Educación Continua y a Distancia (CECAD):
http://xochimilco.uam.mx/cecad/

7.- Coordinación de Servicios de información (COSEI) XOCHIMILCO, Biblioteca Dr. Ramón Villarreal Pérez:
http://biblioteca.xoc.uam.mx/

Características del módulo de procesos celulares fundamentales (PCF)

Este módulo, tiene como base el objeto de transformación de acuerdo con Velasco (1982): la prevención de las enfermedades transmisibles es un problema que por su importancia y amplitud requiere de un a análisis bajo un enfoque interdisciplinario, en el contexto célula-hombre-sociedad. Los conceptos, las habilidades y aptitudes que deberán ser adquiridas por el estudiante forman parte de los curricula de las diferentes carreras de la División, de tal forma que el alumno estará integrado durante el desarrollo del módulo a la profesión elegida. Los contenidos se organizan alrededor del citado objeto de transformación en cuatro unidades. De

esta forma, aplicando los términos actuales de la virtualidad, el Sistema Modular (implementado hace 32 años) conceptualiza la educación como un proceso de enseñanza-aprendizaje colaborativo e interdisciplinario, cuyas herramientas de apoyo indispensable, las TIC, posibilitan su continuidad.

Objetivo general del módulo PCF

Que el estudiante conozca algunos de los procesos celulares fundamentales (multiplicación y diferenciación celular), a través del análisis de la participación de estos procesos en la realidad de una situación particular: la respuesta inmune de las enfermedades trasmisibles.

Tiene una duración de 11 semanas en las que se distribuyen los contenidos académicos, las prácticas de laboratorio y las prácticas de campo. Los contenidos se agrupan en las siguientes temáticas: epidemiología; reinos; estructura celular; bacterias; hongos; protozoarios; virus; ácidos nucleicos; inmunología y vacunas y salud pública.

Estas se distribuyen en cuatro unidades cuyos objetivos terminales son:

Unidad I. Que el alumno emita un concepto claro de que son las enfermedades transmisibles, sus agentes causales, su prevención y su importancia para la salud pública.

Unidad II. Que sea capaz de emitir un concepto claro de lo que es salud y enfermedad en las diferentes culturas, así como de la evolución histórica que han sufrido estos conceptos.

Unidad III. Que el alumno selecciones su tema de investigación a desarrollar en equipo en el transcurso del módulo.

Unidad IV. Que el alumno analice la respuesta inmunológica del huésped contra los agentes patógenos.

Propuesta de estrategia generalizada

Recapitulando las características de la educación mediada por computadora y las teorías del aprendizaje que la respaldan, las características del Sistema Modular, el diagnóstico de las habilidades digitales de la comunidad objetivo, la presencia de políticas y recursos referentes a la integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, enmarcado en el entorno de las exigencias de la sociedad del conocimiento (SC) y el papel que las universidades deben desempeñar en él, la estrategia se presenta en dos versiones: una general, que se puede implementar para los módulos del TCD y la versión ejemplificada para el módulo PCF. El modelo seleccionado es el bimodal, que combina la presencialidad y la virtualidad, considerándolas como dos extremos de un mismo continuo, permitiendo diferentes grados de combinación posible. Se podría afirmar que una universidad híbrida permite a sus alumnos vivir lo mejor de los dos mundos: la riqueza del contacto personal con sus profesores y compañeros, y el desarrollo de habilidades y competencias para el trabajo en la virtualidad, haciendo posible gestionar parte de su aprendizaje en forma asincrónica.

Las acciones necesarias

1.- Crear una *Entorno Virtual de Enseñanza-Aprendizaje* (EVEA) que complemente el proceso que se da en forma *presencial*, por medio de una plataforma interactiva, con el fin de integrar las TIC al proceso de enseñanza-aprendizaje.

2.- Colocar en la plataforma los materiales de estudio, seleccionados previamente, privilegiando las características de interactivos flexibles y adaptables a las necesidades de los alumnos, complementándose con los servicios de la biblioteca tradicional y virtual, con la información que se encuentra en la Red.

3.- Utilizar las herramientas de comunicación disponibles en la plataforma: calendario, avisos, correo electrónico, foro y chat.

4.- Ordenar cronológicamente las estrategias, respetando la secuencia presencial de los módulos y su duración temporal, proponiendo una Unidad 0 (como las presenta la tabla 2).[2]

5.- Tener en cuenta que la definición de *Estrategias de Aprendizaje* se refiere a los procedimientos que la persona adquiere en la actividad y la comunicación, en un medio histórico y sociocultural dado, los que perfecciona y transfiere al constituirse en recursos de autorientación, control y valoración en su propio acto de aprendizaje (tanto en el proceso de estudio en la clase como en su estudio individual o colectivo), lo que contribuye a la formación de cualidades de su personalidad.

Fotografía: José Ventura

[2] En la tabla 2 se ejemplifica con el módulo PCF cuyas TIC/actividades y recursos de información propuestos se encuentran en fase piloto.

Tabla 2.
Estrategia general para los módulos del TCD de CBS

	Elementos	TIC/actividad y recursos de información	Evaluación
Unidad 0	Plataforma interactiva y sus herramientas: correo electrónico, chat, foro.	1. Taller introductorio a la plataforma interactiva.	Por el manejo adecuado.
		2. Inscripción en la Coordinación de Servicios de Cómputo.	Presentación de su número de cuenta.
	TIC	3. Presentación en Power Point: ¿Qué son las TIC?	Foro con duración de tres días, registrando el número de accesos y la calidad de las participaciones.
	Código de buena conducta en el Internet. Netiquetas.	4. PDF, lectura de material, previamente colocado en la plataforma, en la sección de documentos/carpeta materiales comunidad.	
	Foro.	5. PDF, lectura de material.	
	Chat.	6. PDF, lectura de material.	
	Correo electrónico.	7. PDF, lectura de material.	
	Búsquedas en Internet, búsqueda avanzada.	8. Presentación en Power Point: Búsquedas en Internet. Trabajo colectivo en red, previa discusión presencial del tema seleccionado y de la identificación de las palabras clave y los conceptos relacionados. www.tusbuscadores.com/internacionales/index.html	Reporte de los materiales y páginas web en EndNote.
	Fuentes de información.	9. Presentación en Power Point: ¿Qué son las fuentes de información? 10. Taller en la biblioteca sobre las estrategias de búsqueda de fuentes de información, mediante las publicaciones periódicas con las que cuenta la Universidad.	Reporte de las revistas y bases de datos relacionadas a su carrera existentes en la biblioteca en EndNote.
	Citas bibliográficas.	11. Presentación en Power Point: ¿Cómo escribir referencias?	
	Internet.	12. *Puting DNA to Work* en el museo virtual http://www.koshland-science-museum.org	Informe en Power Point y discusión en chat.
	Autoevaluación.	13. Autoevaluación en línea. Evaluación del trabajo colaborativo, la aplicación es en dos momentos.	Discusión presencial comparando las respuestas.
	Internet.	14. Película *Gattaca*. Antes de ver la película visita estos cuatro enlaces y lee algo sobre *Gattaca*. http://www.geocities.com/Area51/Dimension/7661/gattaca.htm http://usuarios.iponet.es/dardo/revista/gattaca.html http://webs.demasiado.com/cinesurfer/gattaca.htm http://www.todocine.com/mov/00211686.htm	Informe en Power Point y discusión en chat.

Fuente: Sánchez (2006).

La unidad 0

Se trata de una unidad introductoria que tiene la finalidad de garantizar la familiarización de estudiantes y profesores con los conceptos básicos necesarios para el trabajo en Red. La actividad inicial es el taller de introducción al ambiente de la plataforma, en respuesta a la calificación obtenida por los profesores (4.3) en la gráfica 4. La inscripción de los alumnos al centro de cómputo donde se les otorgará una cuenta para el acceso a las máquinas y una cuenta de correo, respondiendo a la gráfica 3

relativa al apoyo institucional. Las actividades 3 a 7 —lecturas en formato PDF— pretenden la nivelación de conocimientos ya que los alumnos proceden de áreas diferentes según la gráfica 2, y con base en la calificación obtenida por los profesores (5.7) en la gráfica 4. Lo mismo ocurre en cuanto a Internet y las herramientas de comunicación, según los resultados de las gráficas 5 y 7, donde 1-3% no lo conocen. La evaluación de esta sección es por medio del foro, teniendo en cuenta la gráfica 7 donde 40% de los alumnos no lo conoce. Las actividades 9, 10 y 11 se complementan en la evaluación.

Las actividades 12 y 14 pretenden reforzar el desenvolvimiento adecuado en Internet, además de parecer actividades de entretenimiento, en atención a la gráfica 6, donde los alumnos utilizan las TIC como diversión. En tanto la actividad 13 pretende vigilar y reflexionar la evolución de los equipos formados para el trabajo de investigación formativa.

Propuesta de estrategia para el módulo PCF

En la tabla 3 se exponen las actividades propuestas para el módulo PCF, respetando el orden secuencial y la duración temporal del mismo. Se requieren iguales acciones a las planteadas en la estrategia generalizada de la Unidad 0 (hasta la actividad 11). Posteriormente se desarrollan las actividades de integración de las TIC a la temática propia (de la I a la IV Unidad).

Tabla 3.
Estrategias diseñadas para la organización del módulo PCF, Unidad temática, TIC/actividades y recursos de información y evaluación

Unidad I. Epidemiología. Vacunas y Salud Pública	12. Internet, para consultar Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2005 y los registros de población INEGI. www.nutricionenmexico.org.mx www.inegi.gob.mx 13. Búsqueda en Internet, estrategias de búsqueda, búsqueda avanzada. Previa discusión presencial para identificar las palabras clave como salud, salud mental, morbilidad, incidencia, pandemia, endemia, epidemia, vacunas y efectos secundarios de las vacunas, entre otros. www.tusbuscadores.com/internacionales/index.html	Reporte en Excel de la cartilla nacional de vacunación, los efectos secundarios y el estado actual de la producción nacional de vacunas.
Unidad II. Selección del problema de investigación.	14. Foro permanente con los tópicos relacionados a la investigación formativa. 15. Chat con los equipos de investigación. 16. Internet, búsqueda de número de documentos con el título de la investigación. 17. Taller II en biblioteca. 18. Autoevaluación, cuestionario en línea: grupos colaborativos (en dos ocasiones).	Foro permanente, registrando el número de accesos y la calidad de las participaciones. El reporte de la investigación formativa en formato papel y digital (PDF). Discusión presencial.
Unidad III. Bacterias. Hongos. Protozoarios. Virus. Ácidos nucleicos	19. Internet, buscadores, búsqueda avanzada: (utilización de *operadores booleanos)* de las palabras y frases clave detectadas después en la discusión presencial, por ejemplo: eucariontes, procariontes, división celular por fisión binaria, bacterias, hongos, protozoarios, virus, ciclo biológico, enfermedades transmisibles, agentes causales de las enfermedades transmisibles. 20. Presentación en Power Point: Plásmidos. 21. Presentación en Power Point: ácidos nucleicos. 22. *Puting DNA to Work* en el museo virtual en la página http://www.koshland-science-museum.org 23. Película *Gattaca*. Antes de ver la película visita estos cuatro enlaces y lee algo sobre *Gattaca*. http://www.geocities.com/Area51/Dimension/7661/gattaca.htm http://usuarios.iponet.es/dardo/revista/gattaca.html http://webs.demasiado.com/cinesurfer/gattaca.htm http://www.todocine.com/mov/00211686.htm 24. Autoevaluación en línea: ácidos nucleicos, en la página: http://www.um.es/molecula/dupli02.htm 25. Utilización de un programa interactivo, para realizar ejercicios de duplicación, transcripción y síntesis: *GeneLink 1*.13A	El reporte consistirá en la colección de materiales, en diversos formatos como .doc, .xls, .pdf, .gif, y páginas web en EndNote. Discusión presencial. Informe en Power Point. Discusión presencial. Informe en Power Point Discusión en chat.
Unidad IV. Inmunología.	26. Curso interactivo en la página: http://www.ugr.es/~eianez/inmuno/cap_04.htm 27.- Presentación en Power Point: características y funciones de los anticuerpos.	Informar en mapa conceptual, mapa mental, los mecanismos inmunológicos disparados por una enfermedad transmisible. Apoyarse en www.WinCmapTools

Fuente: Sánchez (2006)

Conclusiones

- No obstante que existe una planeación estratégica adecuada y documentada en la *Unidad Xochimilco* con respecto a la integración de las TIC, y que la estructura tecnológica existente es la apropiada para progresar en este tenor, el grado de integración de las TIC no está en correspondencia con dichas proyecciones; lo que refleja un nivel básico en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- El diagnóstico respecto a la preparación de los profesores para alcanzar niveles adecuados de integración de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los módulos del TCD de CBS, y para enfrentar la elaboración y ejecución de módulos con integración de las TIC, indica que existe la necesidad de capacitar a los docentes en las actividades relativas al diseño, implementación y gestión de actividades de aprendizaje con el uso de las TIC, y que a su vez dicha instrucción contemple los aspectos didácticos, pedagógicos y metodológicos asociados al empleo de las mismas.
- Se requiere un cambio de actitud y adquisición de competencias por parte de los profesores para concebir y diseñar el proceso de enseñanza-aprendizaje con base en actividades y situaciones de aprendizaje apoyadas en las TIC; todo esto, con el fin de posibilitar el desarrollo de la autonomía y el autoaprendizaje del alumno.
- El diagnóstico sobre conocimientos digitales de los estudiantes evidenció la necesidad de fortalecer el adecuado uso de la paquetería básica, como Excel; de la búsqueda en Internet; y de las herramientas de comunicación, el foro y correo electrónico. También se pudo conocer que los estudiantes se entretienen con las TIC y que las manejan desde hace tiempo, sólo requieren orientación y ejercicios para aplicarlas eficazmente al aprendizaje.
- La difusión de programas y recursos tecnológicos referentes a la integración y fortalecimiento de las TIC es insuficiente, tanto para la comunidad de profesores, alumnos y encargados.
- Se lograron estructurar las estrategias para la integración de las TIC a los módulos del TCD en general, y en particular para el módulo PCF, para ello, se requieren: un modelo pedagógico, una plataforma interactiva, una formación y capacitación docente en el manejo de las TIC y gestión de la información entre los directivos, los encargados y la comunidad universitaria.

Recomendaciones

1.- Participar en la evaluación del Plan de Desarrollo Institucional 2003-2007 y en el diseño del siguiente.
2.- Mejorar la comunicación entre el Consejo Académico y la comunidad universitaria.
3.- Promover, entre las licenciaturas de la División de CBS, la implementación de la propuesta generalizada, la Unidad 0, que por sus características puede ser adaptada a cualquier módulo.
4.- A partir del diagnóstico de la cultura infotecnológica de los profesores y alumnos, iniciar un programa permanente de detección de necesidades de formación/información de docentes y alumnos, como indicador de la preparación/formación de la comunidad.

Bibliografía

Andere, E., México sigue en riesgo: el monumental reto de la educación, Planeta Mexicana, México, 2006.

Area, M., ¿Qué aporta Internet al cambio pedagógico en la Educación Superior? En: Redes multimedia y diseños virtuales. Actas del III Congreso Internacional de Comunicación, Tecnología y Educación12-22, Universidad de Oviedo, España, septiembre 2000, Oviedo, España). http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/a12.pdf /Consultado el 10-10-03.

Cabero, J; Llorente, M. C. y Román, P., Las herramientas de comunicación en el "aprendizaje mezclado". Píxel-Bit. Revista de medios y Educación (ISSN: 1133-8482), Nº 23, 2004, pp. 27-41.

Coll, C., Las comunidades de aprendizaje: nuevos horizontes para la investigación y la intervención en psicología de la educación. IV Congreso Internacional de Psicología y Educación. Pp. 27-35. Almeira, España, marzo 20-30 (2004).

Duart, J. M.; Lara, P. y Saigí, F. Gestió de continguts en el disseny de continguts educatius en línia. UOC. 2003. Consultado el 23-02-04 en la pág: http://www.uoc.edu/dt/20248/index.html

García, L., "Blended Learning ¿Enseñanza-aprendizaje integrados? Boletín electrónico de noticias de educación a distancia (BENED) de la Cátedra UNESCO de Educación a Distancia (CUED) Septiembre de 2004 Consultado el 10-11-04 en la pág: www.uned.es/bened/

Guzmán, M. Estudio sobre los usos didácticos, procesos formativos y actitudes de los docentes universitarios en relación a Internet.

Revista Iberoamericana de Educación, febrero de 2004. Consultada el 10-10-05 en la pág: http://www.campus-oei.org/revista/deloslectores/633Guzman.pdf ISSN: 1681-5653.

ISO/IEC 9126 Information technology —Software Product Evaluation— Quality Characteristics and guidelines for their use. 1991. Consultado el 20-03-04 en la pág: http://www.cse.dcu.ie/essiscope/sm2/9126ref.html

Martin, M. y Osorio, C. Educar para participar en ciencia y tecnología. Un proyecto para la difusión de la cultura científica. Revista Iberoamericana de Educación, 2003, no. 32. pp. 165-210. Consultado el 10-10-04 en la pág: http://www.campus-oei.org/revista/rie32a08.pdf

Martínez, J. El papel del tutor en el aprendizaje virtual. UOC, 2004. Consultado el 38-08-04 en la pág: http://www.uoc.edu/dt/20383/index.html

OSF 2003. Blended learning. OSF No. 01-diciembre 2003. Consultado el 04-10-2004 en la pág: www.santillanaformación.com

Peiró, J. M. Las competencias en la sociedad de la información: nuevos modelos formativos. En: La formación continua dentro de la sociedad de la información. Online Educa Madrid, Grupo de Tecnología Educativa, Universitat de les Illes Balears, 2000. Consultado el 10-10-04 en la pág: http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/formacion_continua/peiro.htm

Rodríguez-Ardura, I., y Ryan, G. Integración de materiales didácticos hipermedia en entornos virtuales de aprendizaje: retos y oportunidades. Revista Iberoamericana de Educación, enero -abril 2001, nº. 25. Consultada el 12-09-03en la pág: http://www.campus-oei.org/revista/rie25f.htm

Salinas J. ¿Qué se entiende por una institución de educación superior flexible? Comunicación presentada en EDUTEC99, Universidad de Sevilla, 1999. Consultado el 10-01-03 en la pág: http://www.uib.es/depart/gte/edutec99.html

Salinas, J. El diseño de procesos de aprendizaje cooperativo en situaciones virtuales. En Martínez, F. Redes de comunicación en la enseñanza: las nuevas perspectivas del trabajo cooperativo. Barcelona: Paidós, 2003, p.159-182.

UAM-Xochimilco. Bases Conceptuales de la UAM-Xochimilco. Aprobado en la sesión 4.91, del Consejo Académico de la Unidad Xochimilco, celebrada los días 30 de abril, 6 y 7 de Enero de 1991. México, D.F.

UAM-Xochimilco. Módulo Energía y Consumo de Sustancias Fundamentales. División de Ciencias Biológicas y de la Salud. 1978. México, D. F.

UAM-Xochimilco. Módulo Procesos Celulares Fundamentales. División de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-Xochimilco. 1978. México, D. F.

Velasco, R., Rodríguez, P., Guevara, F. Notas acerca del diseño curricular la definición de fases y el diseño modular. Cuaderno 6 de formación de profesores, UAM-X, México, D. F. 1982.

Villegas, G. Diseño instruccional del curso de mantenimiento productivo total de la carrera de ingeniería mecánica de EAFIT en metodología bimodal. Cátedra ICFES (Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior) Agustín Nieto Caballero, 2002. 1999. Consultado el 28-08-04 en la pág: http://www.icfes.gov.co/esp/fomento/gcfom/docs/for_doce/com_cat_ins/catANC/mem2002/experi encia%20EAFIT%20GUSTAVO%20VILLEGAS.doc

Yábar, J.M.;Barbará, P. LL. y Añaños, E. Desarrollo de un campus virtual de la comunicación en el marco de una educación bimodal. En educación presencial y no presencial. Online Educa Madrid, Grupo de Tecnología Educativa, Universitat de les Balears, 2000. Consultado el 30-01-03 en la pág: http://cvc.cervantes.es/obref/formacion_virtual/yabar.htm

ONU. Objetivos de desarrollo del milenio. informe de 2005. Naciones Unidas. New York, 2005.

Barberà, E. (2006, Julio). Aportaciones de la tecnología a la e-Evaluación. RED.

Revista de Educación a Distancia, número. 2006. Consultado el 01/10/06 en la pág: http://www.um.es/ead/red/M6

García Beltrán, A. *et al.* La autoevaluación como actividad docente en entornos virtuales de aprendizaje/enseñanza. RED. Revista de Educación a Distancia, número M6 (Número especial dedicado a la evaluación en entornos virtuales de aprendizaje). 2006. Consultado el 15/11/06 en la pág: http://www.um.es/ead/red/M6

Laaser, W. El tema de la calidad en la Educación a Distancia Europea a nivel universitario. RED. Revista de Educación a Distancia, número 16. 2006. Consultado el 11/11/06 en la pág: http://www.um.es/ead/red/16

Sánchez, C. Una estrategia para el diseño e implementación para la integración de las Tecnologías de Información y Comunicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los módulos del Tronco Común Divisional de Ciencias Biológicas y de la Salud de la UAM-X. Tesis de Magíster, Universidad de la Habana y UAM,Unidad Xochimilco. 2006.