

*Cuarta Conferencia de Directores de Tecnología de Información, TICAL2014
Gestión de las TICs para la Investigación y la Colaboración, Cancún, del 26 al 28
de mayo de 2014*

e-LAB Colombia: Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia en la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada (RENATA)

Ivette Patricia Jiménez Guardiola^a, Olga Martínez Palmera^b, Richard Aroca
Acosta^c,

^a Universidad Autónoma del Caribe, Centro de Gestión del Conocimiento, la Ciencia, la
Tecnología y la Innovación, Programa de Ingeniería de Sistemas, Calle 90 No. 46-112
Barranquilla, Colombia
ijimenez@uac.edu.co

^b Corporación Universidad de la Costa, Centro de Tecnologías Aplicadas a la Educación,
CENTAE, Barranquilla, Colombia
omartinez@cuc.edu.co

^c Universidad Autónoma del Caribe, Grupo de Investigación SINT, Programa de Ingeniería
de Sistemas, Calle 90 No. 46-112 Barranquilla, Colombia
raroaca@uac.edu.co

Resumen. Este documento presenta los resultados del proyecto Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia utilizando los servicios de la Red Nacional Académica de Tecnología Avanzada de Colombia, fue cofinanciado por RENATA, Colciencias y la Universidad Autónoma del Caribe, este proyecto dio origen a la comunidad de laboratorios virtuales y teleoperados de RENATA e-LAB Colombia y la comunidad internacional e-LAB RedClara, el artículo detalla los resultados de la investigación, incluyendo las comunidades que se constituyeron, la normatividad, la metodología de implementación, los laboratorios virtuales y teleoperados desarrollados para el acceso libre de los miembros de e-LAB Colombia y el catálogo de laboratorios virtuales y teleoperados. En la realización del proyecto e-LAB Colombia participaron las entidades: Universidad La Laguna de España, Universidad Nacional Autónoma de México, Corporación Universidad de la Costa y la Universidad Autónoma del Caribe de Colombia (entidad líder ejecutora del proyecto), representadas por los investigadores Olga Ferrer, Patricia Santiago, Olga Martínez e Ivette Jiménez, respectivamente. En el transcurso de la investigación se han vinculado instituciones con nuevos proyectos para la teleoperación de laboratorios, se destacan las iniciativas en la teleoperación robótica de la Universidad del Magdalena y la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. En la actualidad e-LAB Colombia está impulsando las comunidades en Redes de Computadores, Robótica, e-salud (Red Universitaria de e-Salud – RueS) y Circuitos Digitales, además, ofrece acceso libre a los laboratorios teleoperados en robótica, microscopía y redes de computadores.

Palabras Clave: Laboratorios Teleoperados, Laboratorios Virtuales, Educación Virtual.

1 Introducción

Con el auge de Internet y las redes académicas avanzadas las empresas, los entes estatales y las entidades educativas se han motivado a utilizar cada día más las

tecnologías de información y comunicación (TIC), especialmente por las innovaciones en las aplicaciones y las ventajas que ofrece la Web 2.0. y ahora la Web 3.0[1], estas nuevas herramientas propician la generación de plataformas distribuidas y promueven el trabajo colaborativo y la compartición de recursos. Dentro de los recursos que destacan por su impacto, especialmente en el ámbito académico y de I+D, son los laboratorios virtuales y teleoperados, estos se convierten en una alternativa de solución para el acceso a los laboratorios, que muchas veces por sus altos costos son de difícil adquisición por parte de las instituciones educativas o centros de investigación, de igual forma proveen la posibilidad de darles un uso óptimo, dado que en ocasiones equipos complejos son subutilizados. Las TIC ofrecen una real alternativa para que empresas, universidades, colegios, centros de investigación tengan acceso a diferentes tipos de laboratorios de otras instituciones y además puedan compartir sus propios recursos, siendo incluso una fuente de ingreso económico que redunde en la sostenibilidad, contribuyendo a la productividad, a los procesos de enseñanza-aprendizaje, la investigación y la innovación.

Las tendencias pedagógicas recientes propician el uso de las TIC como soporte al trabajo colaborativo, de tal forma que se contribuya en la calidad de la educación y los procesos investigativos, en Colombia existen diferentes directrices nacionales que promueven el uso de las TIC, es así como se incluyó este aspecto en el Plan Nacional de Educación 2006-2015[2], se formuló el Plan Nacional de TIC y antes financiadores como COLCIENCIAS, están apoyando la ejecución de propuestas investigativas que involucren el uso de las TIC. Precisamente este artículo presenta los resultados de un proyecto cofinanciado por COLCIENCIAS con la Universidad Autónoma del Caribe como entidad ejecutora, denominado Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia, con la participación de las universidades: Corporación Universitaria de la Costa (entidad co-ejecutora), Universidad de la Laguna y la Universidad Nacional Autónoma de México.

2 LABORATORIOS VIRTUALES Y TELEOPERADOS

2.1 Laboratorio Tradicional

En muchas áreas del conocimiento, especialmente las áreas de ingeniería y salud, el laboratorio se convierte en el elemento dinamizador tanto en los procesos educativos como en los procesos desarrollados en la industria. La principal ventaja del laboratorio tradicional es su alta interactividad, al tomar contacto con el experimento real, la motivación que supone observar el experimento, el desarrollo de habilidades cognitivas que se ponen en práctica en el mismo [4][5]. El laboratorio tradicional está enfocado en la presencialidad, lo que requiere que exista un conjunto de elementos del laboratorio que estén a disposición de los estudiantes, técnicos y/o investigadores, los cuales en la mayoría de los casos son insuficientes, además se tiene un tiempo de acceso limitado, el cual está determinado generalmente a la disponibilidad de acceso al espacio físico en el que se encuentran los recursos del laboratorio. Es innegable la contribución en la formación de los estudiantes y en los procesos de I+D+I del

laboratorio tradicional, pero precisamente, por la dinámica actual en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la generación de nuevo conocimiento, es necesario presentar soluciones que contribuyan a superar las restricciones del laboratorio tradicional.

Dado su auge y cobertura, corresponde a las nuevas tecnologías de la información y comunicación (TIC) el gran reto de dar respuesta a la necesidad de aumentar el nivel de acceso a los laboratorios, utilizando una herramienta masiva como lo son los computadores [6] y sus posibilidades de acceso a redes. Las TIC actualmente ofrecen la oportunidad de crear grandes redes de información que tienen como medio las redes de alta velocidad o plataformas más tradicionales como Internet. Estas tecnologías pueden ser utilizadas para lograr implementar un laboratorio virtual y/o teleoperado accesible a través de una red académica de alta velocidad o internet que permita al usuario practicar lo más similar posible como si estuviese en las dependencias del laboratorio físico, dándole la posibilidad de desarrollar las prácticas mediante simulaciones o interacciones con los dispositivos reales en forma remota.

2.2 Laboratorio Virtual

Un laboratorio virtual es un sistema computacional que pretende aproximar el ambiente de un laboratorio tradicional, los experimentos se realizan paso a paso, siguiendo un procedimiento similar al de un laboratorio tradicional: se visualizan instrumentos y fenómenos mediante objetos dinámicos (applets de Java o Flash, cgi-bin, javascripts), imágenes o animaciones. Se obtienen resultados numéricos y gráficos, tratándose éstos matemáticamente para la obtención de los objetivos perseguidos en la planificación docente de las asignaturas [7]. El laboratorio virtual permite la repetición ilimitada del experimento, propiciando una mejor apreciación del fenómeno estudiado. Con los avances en el desarrollo de aplicaciones, especialmente en 3D y realidad aumentada, se han desarrollado laboratorios virtuales de gran nivel, especialmente las aplicaciones para dispositivos móviles han ampliado la cobertura y el cumplimiento de los tiempos de acceso 24x7 (24 horas los 7 días de la semana). Las simulaciones que existen en la actualidad en el ámbito educativo, normalmente constan de cinco partes:

- Interfaces gráficas de usuario (GUI) bajo la forma de applets Java (applets de experimentación). Estas interfaces deben estar compuestas por los esquemas de determinados procesos más un conjunto de diagramas de señal para analizar la evolución de los parámetros y variables a lo largo del tiempo de simulación.
- Un entorno de cálculo matemático en el que se ejecutan las simulaciones de los procesos que son de interés por su carácter didáctico. Puesto que el entorno está siendo ideado tanto para la enseñanza como para el entrenamiento, este permite realizar una completa configuración de los modelos matemáticos (perturbaciones programadas, parámetros físicos, actuación de los controladores, etc.) y de las interfaces gráficas (rango de las variables, grado de interactividad de las variables) por medio de ficheros de experimentos y, de esta forma, establecer los objetivos pedagógicos que los estudiantes tengan que alcanzar interactuando con la GUI. Las herramientas que generalmente se usan para el desarrollo de los modelos son Matlab y Simulink.

- Un servidor concurrente como mecanismo para el intercambio de información a través de Internet u otro canal de comunicación como RENATA, para la comunicación entre los applets de experimentación y el núcleo de cálculo/simulación.
- Un sistema de supervisión y monitorización con el objeto de que el profesor de forma remota supervise on-line el trabajo que realizado por los estudiantes mediante los applets de experimentación.
- Un conjunto de presentaciones conceptuales embebidas en páginas HTML como forma de proporcionar o completar las bases teóricas necesarias para abordar la realización del trabajo práctico [8].

En la fig. 1 se presenta un esquema de representación de un laboratorio virtual diseñado para el desarrollo de uno de los laboratorios virtuales del proyecto e-LAB Colombia para el laboratorio virtual de redes de la Corporación Universidad de la Costa.

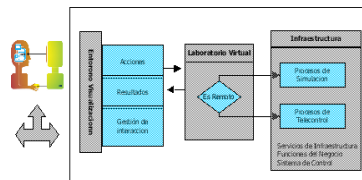


Fig. 1. Esquema General de Representación de un Laboratorio Virtual [Fuente: e-LAB Colombia Laboratorio Virtual de Redes de Computadores de la CUC]

En la fig. 2 se presenta la metodología general definida para el diseño y desarrollo de un laboratorio virtual.

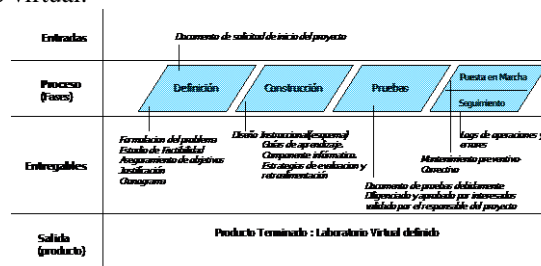


Fig. 2. Metodología General para el Diseño y Desarrollo de un Laboratorio Virtual y Teleoperado [Fuente: e-LAB Colombia]

2.2 Laboratorio Teleoperado o Remoto

El laboratorio teleoperado consiste en la operación a distancia de un dispositivo real utilizando las TIC. Este tipo de laboratorio permite al estudiante realizar actividades prácticas de forma local o remota, transfiriendo la información entre el proceso y el estudiante de manera uni o bidireccional [9]. El alumno utiliza y controla los recursos disponibles en el laboratorio, a través de estaciones de trabajo de una red local (Intranet) o bien a través de Internet [10]. Estos laboratorios no son exclusivos de la docencia por el contrario son especialmente utilizados por los investigadores en proyectos colaborativos y se presentan como una opción en la industria de gran impacto.

3 RED DE LABORATORIOS VIRTUALES Y TELEOPERADOS DE COLOMBIA

3.1 Antecedentes

Durante el desarrollo del proyecto e-LAB Colombia, se identificaron diferentes laboratorios tanto virtuales como teleoperados, que reafirmaron el diagnóstico inicial que indicaba que si bien existían laboratorios virtuales y teleoperados en toda Iberoamérica estos están subutilizados, teniendo un gran potencial pero desconocidos por las empresas, las instituciones universitarias y centros de investigación, y a pesar de sus posibilidades para realizar trabajos interinstitucionales en su mayoría están ofertados al interior de la institución que lo ha desarrollado. En el estudio se recopiló información de más de 100 laboratorios virtuales y teleoperados, aun sin iniciar la fase de la catalogación, la cual se dará comienzo a través de una convocatoria para inscribirse en la base de datos a través de la plataforma de e-LAB, esta plataforma ya fue desarrollada y permite el registro de los laboratorios con sus especificaciones técnicas, contribuye a una ubicación rápida de los recursos con búsquedas avanzadas organizadas por país, área de conocimiento y otros elementos mucho más específicos. En el proceso de ubicación de los laboratorios existentes la mayor parte de estos fueron en el área de robótica, específicamente relacionados con el área de la salud se identificaron un número significativo, coherentes con el primer campo de investigación que abordó RUeS para el desarrollo de laboratorios, se encontraron investigaciones orientadas a la manipulación remota en países como España con un proyecto denominado “Robots para movimiento de la cámara en cirugía laparoscópica” de la Universidad de Málaga y México con un simulador de sutura utilizando dispositivos hápticos del Tecnológico de Monterrey. En Colombia la Universidad del Cauca ha realizado diferentes proyectos en el campo de la laparoscopia en los que se destacan un sistema virtual para el posicionamiento del robot porta endoscopio Hibou y el modelado y simulación de un robot para cirugía endoscópica transluminal. En la aplicación de estas herramientas que proveen las TIC al sector salud, sobresale la telecirugía, que está tomando gran auge con resultados

sorprendentes, un ejemplo de ello es el sistema robótico Zeus que permite operar al paciente ubicado en la parte esclava o remota del sistema en un lugar distinto a la ubicación del cirujano que se encuentra manipulando el control de mando o parte maestra.

3.2 Organización de la Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia

La Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia, e-LAB COLOMBIA, es la red colombiana que referencia los laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia promoviendo la generación de nuevos laboratorios y su utilización en las diferentes áreas del conocimiento por parte de las IES, los colegios, los centros de investigación, las empresas y los entes estatales.

Los objetivos del proyecto Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia son:

Objetivo General

Crear la red de laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia utilizando las características de la red RENATA.

Objetivos Específicos

Definir las políticas, normatividad técnica, condiciones de uso, funciones, procedimientos y la estructura organizacional de la red de laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia utilizando RENATA.

Diseñar e implementar la plataforma tecnológica que soportará la red de laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia utilizando RENATA.

Diseñar, desarrollar e implementar laboratorios virtuales y teleoperados como pilotos de prueba de la plataforma a través de RENATA.

Ingresar a la plataforma los laboratorios virtuales y teleoperados interesados en integrarse a RENATA.

MISIÓN DE e-LAB COLOMBIA

Somos una red colombiana que promueve la creación y uso de los laboratorios virtuales y teleoperados nacionales que utilizan RENATA e Internet para el servicio de la educación, la investigación, el desarrollo y la innovación.

VISIÓN DE e-LAB COLOMBIA

Ser reconocida en el 2016 como la red que visibiliza nacional e internacionalmente los laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia que hacen uso de RENATA e Internet, además de generar nuevos laboratorios virtuales y teleoperados de libre acceso a todos los miembros de la Red.

3.3 Servicios de la Red de Laboratorios Virtuales y Teleoperados de Colombia

De acuerdo a las herramientas que ofrecen las TIC se ha definido un conjunto de servicios, con los que RUES busca apoyar a sus miembros en la compartición efectiva de los recursos de laboratorios, entre los servicios y beneficios se destacan:

- Catálogo de Laboratorios virtuales y teleoperados
- Inventario de laboratorios
- Ubicación rápida del laboratorio utilizando la Web
- Visibilidad de los laboratorios
- Laboratorios Virtuales
- Laboratorios Teleoperados o Remotos
- Portal educativo RUES
- Asesorías en el desarrollo de laboratorios virtuales y teleoperados

- Eventos
- Publicación
- Divulgación

4 LABORATORIOS VIRTUALES Y TELEOPERADOS DISPONIBLES EN e-LAB COLOMBIA

4.1 Laboratorio Teleoperado de Robótica

El laboratorio Teleoperado de Robótica permite a los usuarios acceder a un robot en forma remota, la plataforma posibilita ingresar órdenes al robot y observar el comportamiento del robot en tiempo real a través de una cámara IP. Esta plataforma incluye guías para la práctica con el robot, fue desarrollado en la Universidad Autónoma del Caribe y está disponible para los miembros de e-LAB Colombia y e-LAB RedCLARA.

4.2 Laboratorio Virtual de Redes de Computadores

El laboratorio Virtual de Redes de Computadores permite el acceso a objetos virtuales de aprendizaje, con una plataforma que realiza el seguimiento de las prácticas en los niveles básicos y avanzados de la configuración de redes de computadores. Esta plataforma fue desarrollada por la Corporación Universidad de la Costa y es de acceso libre a los miembros de e-LAB Colombia.

4.3 Laboratorio Teleoperado de Redes de Computadores

El laboratorio Teleoperado de Redes de Computadores permite el acceso a la configuración en tiempo real de dispositivos de red (router), la plataforma tiene guías de práctica, control de cámara IP, registro de seguimiento de talleres y visualizador de las respuestas del router. Este laboratorio fue desarrollado por la Universidad Autónoma del Caribe, es de acceso libre para los miembros de e-LAB Colombia y e-LAB RedCLARA.

4.4 Comunidad RUeS

e-LAB Colombia, se planteó la conformación de una comunidad que se centrara en las universidades que trabajan procesos educativos e investigativos en el área de la salud para promover el uso de las TIC y la generación de los laboratorios virtuales y teleoperados, de tal forma que se contribuya al desarrollo de la e-salud. Esta comunidad fue denominada Red Universitaria de e-Salud (RUeS). RUeS tiene como misión ofrecer a través de las tecnologías de información y comunicación talento humano y recursos de laboratorios virtuales y teleoperados para educación y desarrollo de proyectos de Investigación, desarrollo e innovación en e-salud. Esta red ha visionado ser reconocida en el 2016 como la red que agrupa instituciones de diferentes países a través de la cual se comparte talento humano altamente calificado y recursos de laboratorios con acceso a través de internet y las redes académicas avanzadas en el área de e-salud.

Agradecimientos

e-LAB Colombia agradece a la Cátedra Unesco de Telemedicina por el apoyo durante el proyecto a través de la Dra. Ferrer-Roca profesora de la Universidad La Laguna, de igual forma a la Dra. Patricia Santiago de la Universidad Nacional Autónoma de México por su colaboración en la divulgación y apropiación del proyecto e-LAB Colombia y sus laboratorios teleoperados y virtuales. Un reconocimiento especial a RENATA y la RED CLARA por ofrecer espacios para dar a conocer el proyecto y motivar la creación de nuevos laboratorios. A todos los investigadores del proyecto e-LAB Colombia que con su esfuerzo y dedicación permitieron la creación de esta comunidad y a las universidades Corporación Universidad de la Costa y Universidad Autónoma del Caribe por su apoyo incondicional.

Referencias

1. L.Codina. ¿Web 2.0, Web 3.0 o Web Semántica?: El impacto en los sistemas de información de la Web. I Congreso Internacional de Ciberperiodismo y Web 2.0. Bilbao. Noviembre 2009
2. Plan Decenal de Educación de Colombia. (2007). [Online]. Disponible <http://www.plandecenal.edu.co/>.
3. J.Hernández, E. Diaz,. El desarrollo de aplicaciones colaborativas de alta calidad: una realidad sobre la Red Académica de Alto Desempeño (Renata). rev.ing. ISSN. 0121-4993. Noviembre de 2007
4. J. Barbosa y T. Andreu, “Asignaturas prácticas de laboratorio: una experiencia de evaluación en la facultad de Química de la Universidad de Barcelona”, I Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Barcelona, Universidad de Barcelona, pp. 47, 2000.

5. H.A. Kofman, E.J. Tozzi y P.A. Lucero, "La unidad experimento-simulación en la enseñanza informatizada de la Física", *Revista de Enseñanza y Tecnología*, mayo-agosto, 2000.
6. A. Etxebarria, I. Oleagordia y M. Sánchez, "Laboratorio de Electrónica Analógica controlado por instrumentos virtuales local o remotamente", *Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación: SAAEI, Matanzas (Cuba)*, pp. 19, 2001
7. L. Rosado y J.R. Herreros, "Laboratorios virtuales y remotos en la enseñanza de la Física y materias afines", *Didáctica de la Física y sus nuevas Tendencias*, Madrid, UNED, pp. 415-603, 2002.
8. J. Sánchez, S. Dormido. *Laboratorios virtuales y remotos para la práctica a distancia de la Automática Departamento de Informática y Automática, UNED. (2001)*
9. J.A. García-Alzórriz et al, "Laboratorios de experimentación remota: una nueva herramienta para la de la formación no presencial experimental en Ingeniería", *I Congreso Internacional de Docencia Universitaria e Innovación, Barcelona*, pp. 149, 2000
10. A. Etxebarria, I. Oleagordia y M. Sánchez, "Laboratorio de Electrónica Analógica controlado por instrumentos virtuales local o remotamente", *Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación: SAAEI, Matanzas (Cuba)*, pp. 19, 2001
- 11.E. Nuño, L. Basaños, *Teleoperación: técnicas, aplicaciones, entorno sensorial y teleoperación inteligente*
[Online]. Disponible
upcommons.upc.edu/e-prints/bitstream/2117/.../IOC-DT-P-2004-05.pdf
- 12.I. Jiménez. *Lanzamiento de la red de laboratorios virtuales y teleoperados de Colombia (e-lab Colombia) – convocatoria red de laboratorios virtuales y teleoperados de Red Clara, Día Virtual, Acceso Libre a Laboratorios Complejos, Laboratorios Virtuales y Tele-operados Red CLARA, abril 23 de 2013, [Online]. Disponible*
http://www.redclara.net/news/DV/DVA/presentaciones/Ivette_Jimenez.pdf
- 13.A. Jochheim, C. Röhrig, A. Bischoff. *IEEE Transactions on Education, A Multiuser Virtual-Reality Environment for a Tele-Operated Laboratory, VOL. 47, NO. 1, February 2004.*
- 14.B. Collis. (2004). *Flexible Learning in a digital World. Open and distaces learning series. RoutledgerFalmer.Oxon*
- 15.C. Sigales. (2004) *Formación universitaria y TIC: nuevos usos y nuevos roles. Revista de Universidad y Sociedad del conocimiento (RUSC). Uoc. Vol. 1 n 1. Fecha de consulta 10/11/04*
- 16.F. Sánchez. Platero Dueñas, Carlos. *Proyecto CICLOPE Realización de Experimentos a través de Internet con escenarios físicos remotos. [Online]. Disponible*
http://laurel.datsi.fi.upm.es/~fsanchez/papers/2001_Ciclope_EIWISA.pdf Consultado : Julio 2006
- 17.I. Jiménez, D. Urueta, P. Varelo, E. Choto, E. García,; R. García. *Implementación de una Red Virtual para Teleoperación a través de Internet. Tesis de Maestría en Ciencias Computacionales del ITESM -UNAB. 2007.*
- 18.J. Gonzalez. *Proyecto Labobot. Utilización de una FPGA para mover unas minicámaras. Proyecto realizado en la asignatura de doctorado "Codiseño de Sistemas Software/Hardware avanzados", curso 2001-2002, impartido en la E.T.S de Informática de la UAM. México. 2002[Online]. Disponible*
<http://www.learobotics.com/personal/juan/doctorado/labobot/labobot.html>
- 19.J.M Duart, A. Sangra. (2000) *Formación universitaria por medio de la web: un modelo integrador para el aprendizaje superior. Aprender en la virtualidad. Barcelona: Gedisa.*
- 20.L. Mcway (2002) *Developing faculty: the changed role of online instructors. The online Educator. London Routledge.*
- 21.M. Carnoy (2004). *Las TICs en la enseñanza: posibilidades y retos. [Online]. Disponible*
<http://www.uoc.edu/inaugural04dtesp/carnoy1004.pdf>

22. P. Marques. (2001). Factores a considerar para una buena integración de las TIC en los centros. Artículo en línea Facultad de Educación UAB. [Online]. Disponible <http://peremarques.pangea.org/factores.htm>.
23. S. Perex, G. Holguin. Laboratorios de Acceso Remoto. Un Nuevo Concepto en los Procesos de Enseñanza - Aprendizaje [Online]. Disponible [http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/87e62f4c89ea9df9862564250075e6e4/f54369a0ec8c0b4486256b5f006565a9/\\$FILE/LabRemoto.PDF](http://digital.ni.com/worldwide/latam.nsf/87e62f4c89ea9df9862564250075e6e4/f54369a0ec8c0b4486256b5f006565a9/$FILE/LabRemoto.PDF) Accedido en Junio 2006
24. T. Bates. (2001). Afrontar el reto tecnológico en los centros universitarios e institutos. Barcelona Gedissa: pag. 25-56
25. V. Preetham. Internet Security and Firewalls. Editorial Course Technology. 2002.