

EDUCACION TECNICA A DISTANCIA LABORATORIOS VIRTUALES CON ACCESO REMOTO

José Raúl Castro Mendieta, Ing

Universidad Técnica Particular de Loja

Docente Investigador de la Universidad Técnica Particular de Loja.

El Reto: La educación deben incluir a estudiantes de áreas técnicas (electrónica y eléctrica), dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, más allá de las paredes y fronteras físicas.

La Solución: Diseñar laboratorios para que estudiantes de áreas técnicas puedan desarrollar sus prácticas accediendo remotamente.

1. Antecedentes: El creciente desarrollo tecnológico en las diferentes áreas, principalmente a nivel de comunicaciones, software y hardware, ha creado expectativas en otros campos, uno de ellos la educación técnica a distancia (ETAD).

De lo anterior, nos podemos dar cuenta, que el proceso de la ETAD ya ha comenzado, cada vez que usamos el correo electrónico, los videos conferencias, los sitios Web, el uso de EVA (Entorno Virtual de Aprendizaje), etc., estamos transmitiendo conocimientos entre profesores y estudiantes.



Los pasos a seguir ahora son:

1. Diseñar y Desarrollar un Plan Estratégico que unifique en forma

armónica los sistemas en función de docencia, procesos de capacitación asociados a la adquisición de equipos y tecnología computacional.

2. Adquirir la plataforma tecnológica.

3. Soporte técnico y logístico que permitirá dar el mantenimiento a las eventuales tecnologías y permitirá crear nuevas aplicaciones creativas para tener un proceso educativo que siempre este evolucionando.

Sabemos que desarrollar este proyecto requerirá de tecnologías avanzadas, por lo que, debemos empezar creando proyectos pilotos básicos, que nos permita dar respuesta y soluciones a la enseñanza de materias que requieren usar los laboratorios en la actualidad (Laboratorios remotos). Esta solución nos permitirá tener la experiencia necesaria para ofrecer una nueva modalidad de enseñanza y aprendizaje a distancia en el futuro (Laboratorios Virtuales).

1.1 Laboratorios Remotos

Es la suma de un Software más un Hardware unidos en un computador. El Hardware es el que realiza la adquisición de datos, acondiciona las señales y la digitaliza permitiendo a las señales externas poder ingresar al computador, el hardware también es el encargado de hacer la tarea inversa permitiendo al computador ejercer tareas de control. El software es el encargado de recoger las señales dentro del computador, realizar el respectivo análisis y presentar los resultados. Finalmente el computador es el medio físico que permite unir al software y hardware.

Todas las prácticas técnicas que se deben realizar en el la etapa de aprendizaje, requieren del uso de los laboratorios convencionales, en ellos encontraremos: instrumentos, fuentes,

que se deben conectar a diferentes componentes de acuerdo a un esquema, todo esto, permite realizar una práctica, que entrega resultados que comprueba lo revisado en el parte teórica establecida.

Los laboratorios remotos realizaran el mismo trabajo de los laboratorios convencionales. La diferencia es que el estudiante una vez que realice las conexiones toda la instrumentación necesaria la pueda desplegar y generar desde el computador, todo el historial de la práctica lo tendrá disponible y lo usará para entregar el reporte al profesor.

Realizar un laboratorio remoto esta contemplado en la primera fase.

1.2 Laboratorios Virtuales

Podríamos diferenciar 2 tipos de laboratorios virtuales, el primero que es de simulación y el segundo que permite realizar las conexiones reales por acceso remoto.

Estos 2 tipos serán utilizados en el proyecto, el primero permitirá trabajar con estudiantes que inician sus estudios mientras que los segundos son para realizar prácticas de laboratorios reales, en donde el estudiante, tiene que realizar las conexiones de la práctica, debe analizar los resultados, tiene que realizar las diferentes presentaciones de resultados y entregar los informes al profesor. Este último punto se lo realizará en forma automática.



2. Estructura del proyecto

Se basa en 4 partes.

1. Creación de una plataforma en software capaz de administrar a los estudiantes, profesores, entrega de materiales y recepción de trabajos.
2. Los Laboratorios remotos
3. El Laboratorio Virtual con acceso remoto.
4. Nuevas aplicaciones.

2.1 Forma de Implementación

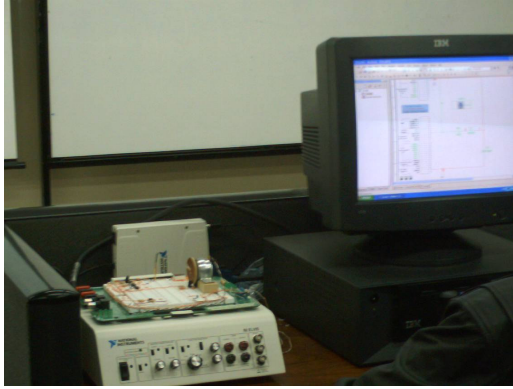
Fase 1. (En ejecución)

Comprende la realización de las etapas 1 y 2.

Nuestra universidad actualmente tiene la infraestructura para desarrollar las 2 primeras etapas con inversiones económicas pequeñas pero con fuerte inversión de tiempo.

Para esta primera fase se han propuesto varios temas de tesis todas dirigidas hacia el proyecto. Posteriormente empezaremos a unir estos trabajos y sugerir nuevos temas y alternativas para continuar el desarrollo. Al final de esta fase, cada puesto de trabajo se convertirá en un Laboratorio remoto.

Actualmente, un estudiante de un laboratorio tradicional, debe realizar las conexiones en su puesto de trabajo, obtener sus mediciones y los resultados deben entregar al profesor. Al final de esta fase, los laboratorios remotos tendrán que realizar todas las conexiones, estas serán ordenadas por el estudiante que se encuentra delante del computador, las mediciones y los resultados estarán disponibles tanto para el alumno como para el profesor.



En esta fase, es importante la constante capacitación del personal encargado del proyecto en uso y manejo de nuevas tecnologías.



Fase 2.

El Laboratorio Virtual con acceso remoto.

Una vez concluida la primera fase, se requerirá:

1. Una área física para el funcionamiento del Laboratorio Virtual
2. Equipos para el manejo de los laboratorios (Computadores Industriales, servidores, PXIs, Muebles)
3. Personal para la creación de las diferentes practicas

Esta fase es la en la que se necesitará la mayor inversión económica, y debe coincidir con el inicio de los tramites para proponer la ETAD en los diferentes

organismos de educación superior, de manera que coincida la terminación de los laboratorios virtuales con la posibilidad de tener Ingeniería electrónica a distancia en el país.

Con la experiencia obtenida en la fase 1, estaremos en la posibilidad de dar los tiempos necesarios para que los laboratorios estén listos. Se iniciará con las diferentes capacitaciones al personal que trabajará en esta modalidad.

Fase 3.

Comprende la expansión del Laboratorio, dependerá de los diferentes sueños que tenga los visionarios de la Universidad, crecerá tanto como ideas rentables existan.

Todas las actividades técnicas que requieran de un laboratorio o de un Instrumento podrán ser incrementadas.

Crear otras carreras de Ingenierías que requieran del uso de laboratorios.

Estudios de Postgrado, maestrías, doctorados serán los siguientes pasos.

2.2 ETAD: implementación

El sistema será lo mas amigable posible, de uso lógico de manera que no se rompa la relación profesor – estudiante ni la relación aprendizaje – practica.

Al igual que ahora, para poder usar los instrumentos de un laboratorio es necesario primero tener los conocimientos del proyecto y luego tener los permisos necesarios, igualmente será en los laboratorios virtuales. La diferencia será que el alumno podrá acceder a cualquier hora desde el lugar que el elija, igualmente el profesor ofrecerá tutorías en línea a horas establecidas para contestar preguntas referentes a las practicas.

El profesor no necesariamente debe estar en la Universidad, al igual que el estudiante, puede acceder desde cualquier sitio.

2.3 ETAD: Manejo del sistema

Estudiante:

Solicitar el ingreso al sistema.
Validar su ingreso
Búsqueda del material de apoyo
Almacenar su ingreso, su práctica y resultados.
Sugerir rectificaciones
El sistema debe Cuantificar la entrada.

Profesor:

Solicitar el ingreso al sistema
Validar su ingreso.
Asistir a las diferentes actividades.

Externos:

Permitir observar los sistemas
Realizar demostraciones de uso.
Realizar talleres prácticos a la Industria usando nuestros laboratorios virtuales.

2.4 ETAD: Ventajas

1. Disponer de un currículo de las materias que se va a enseñar.
2. Menor mantenimiento a las instalaciones.
3. Uso más continuo de los equipos
4. Infraestructura actualizada
5. Menor desplazamiento de profesores y estudiantes.
6. Trabajos en casa a cualquier hora.
7. Evaluaciones en línea.
8. Diseñar nuevos libros, prácticas y publicaciones

2.5 Situación inicial del proyecto.

Con la adquisición de 20 equipos ELVIS de National Instruments en Diciembre del 2006, comenzó la ETAD, estos son equipos que contiene instrumentos virtuales y que el usuario puede interactuar, si a este equipo le añadimos LabVIEW, un software de programación grafica, el usuario puede crear cualquier instrumento que requiera o que se invente.

Los profesores que usan el laboratorio, deben presentar documentadamente las practicas, esto ha permitido conocer todos los pasos necesario que se deben dar para realizar las prácticas, el mismo trabajo se debe ahora hacer pero usando computadores.

3. Implementación

La ETAD como mencionamos anteriormente, ya inició, lo que estamos haciendo actualmente es crear una infraestructura para que nuevas carreras especialmente del área técnica, se incluyan como estudios a distancia.

3.1 Fase 1. (Duración aproximada 2 años)

Inicio Marzo 2007: La primera fase se realizará en forma conjunta con alumnos que deseen realizar tesis propuestas y trabajos de gestión, todas dirigidas a la creación de los laboratorios remotos.

Tesis y trabajo de gestión (fase 1):

- Software de un Banco de pruebas. Selección de trabajos.
- Software para un administrador de materiales y recepción de resultados. Manejo interno de Base de datos.
- Desarrollo de un laboratorio remoto. Aplicaciones y uso.
- Comando remoto de Instrumentos y mediciones. Desarrollo de prácticas virtuales.
- Monitoreo en línea. Diagnostico de fallas. Reporte de errores.
- Entrenadores didácticos basados en Instrumentación Virtual.
- Montaje e instalación de un laboratorio remoto desde EVA (Entorno Virtual de aprendizaje).



Capacitación del personal.- Paralelamente al desarrollo de las tesis el personal encargado del proyecto (Academia LabVIEW) deben capacitarse en las siguientes áreas:

1. Automatización y Control.
2. VISION. Adquisición, control y análisis usando cámaras.
3. Seguridad Industrial
4. Control de procesos remotos.
5. Ingeniería de procesos.

Esta fase finaliza con la creación y funcionamiento de los Laboratorios remotos manejados desde EVA.

3.2 Fase 2. (Duración aproximada 3 años)

Es la parte de mayor inversión económica. Luego del desarrollo de los Laboratorio Remotos el siguiente paso es masificarlo.

En forma conjunta se debe trabajar en:

1. Área física de los nuevos laboratorios. (Costos)
2. Adquisición de los equipos. (Costos)
3. Estudio económico. Análisis Técnico económico de las diferentes alternativas.
4. Trabajos por parte de la Universidad para poder tener Ingeniería Electrónica a Distancia.

Este proceso puede subdividirse en etapas. Al inicio, se debe disponer de los primeros laboratorios para los primeros 2 ciclos, posteriormente se incrementaran para estudiantes que vayan aprobando las materias y continúen la carrera. En

un lapso de 3 años se tendrá la infraestructura para poder realizar las tesis de los alumnos que egresen en la modalidad a distancia.

Tesis y trabajo de gestión (fase 2):

- Diseño de un experimento interactivo controlado vía Web.
- Laboratorio de acceso remoto.
- Automatización de procesos. Selección de prácticas, seguimiento y análisis de resultados.
- Monitoreo y control vía Internet.
- Arquitectura de automatización actual. Universidad - Empresa.
- Software de análisis y procesamiento de señales de comunicación para laboratorios, desde EVA.

3.3 Fase 3.

Crear nuevos laboratorios para las nuevas necesidades de la Universidad. Maestrías, doctorados, diplomados y todas las opciones de capacitación que requieran de la modificación o creación de los laboratorios virtuales.



4. Rentabilidad del proyecto

Mediante el desarrollo de laboratorios virtuales es posible trabajar a distancia en desarrollo y producción. (Tele trabajo)

Hacer que los equipos colaboren y trabajen a tiempo completo y a distancia, operados por reles programados (Matrices de reles de estado solidó y electromecánicos), reduce considerablemente los costos.

Con una pequeña inversión adicional a los laboratorios para los alumnos presenciales, se usarán para los alumnos a distancia.

Ser pioneros en nuestro país (ETAD), es estar un paso adelante, es tener todo un mercado libre de competencia.

Crear alianzas con universidades extranjeras para el dictado de talleres prácticos utilizando nuestra infraestructura.

4.1 Situación actual vs implementación del ETAD

Actualmente, disponemos de laboratorios que ocupan un espacio físico, el uso de este laboratorio esta restringido para ciertas horas y requieren de la presencia física de un profesor.

Con la creación de los laboratorios virtuales, el laboratorio estaría abierto todo el tiempo y no requieren de un profesor que se encuentre físicamente en el laboratorio, su presencia puede estar programada para ciertas horas y el profesor puede acceder a esta tutoría desde cualquier sitio.

El sistema de evaluación de la práctica de laboratorio será automatizado.

4.2 Aumentar el uso de los equipos

Si el laboratorio esta abierto siempre, el uso de los equipos será superior por lo que obtendremos el máximo de rendimiento. Permitirá realizar un mayor número de prácticas de laboratorio y la infraestructura instalada siempre estará siendo usada.

Cuando se requiera el uso del laboratorio para otras nuevas aplicaciones, se podrá usar sus partes del laboratorio anterior, solo cambia la combinación de los recursos.

En resumen un mismo laboratorio virtual puede servir para varias aplicaciones,

solo deben ser programadas por los encargados de los laboratorios.

4.3 Aumentar el número de estudiantes

Si el laboratorio esta siempre abierto, se puede aumentar el uso de los equipos y por lo tanto aumentar el número de estudiantes que puedan realizar sus prácticas, todo con la misma infraestructura.

No existen carreras de Ingeniería Electrónica (ni relacionadas) a distancia, muchas personas estudian otras carreras por no tener esta alternativa. La creación de los laboratorios virtuales permitirá participar de este nuevo mercado.

4.4 Costos

Para la educación presencial, la UTPL debe seguir equipando sus laboratorios, todas las futuras adquisiciones debe estar enfocadas a cubrir el requerimiento inicial pero pensando ya en el futuro. Los laboratorios o equipos que se adquieran deben poder ser manejados por computadores, permitir conectarse a una red y deben tener un software abierto. De esta manera ya estaremos invirtiendo en el laboratorio Virtual.

El costo dependerá de los resultados de los estudios de mercado, para poder saber el número de estudiantes, de esta manera y con la experiencia de los laboratorios remotos podremos dimensionar el Laboratorio virtual.

4.5 Oportunidades

En nuestro país, actualmente, hay apenas pequeños esbozos, pero hay iniciativas importantes de otras Universidades extranjeras a las cuales se puede pedir algún tipo de colaboración.

Por ejemplo: El tecnológico de Monterrey está trabajando en una iniciativa para conectar Ciudad Juárez, El Paso, Chihuahua, Monterrey y La

Universidad de Texas y generar la infraestructura necesaria para realizar educación virtual, donde se realizarán trabajos reales pero utilizando la tecnología de realidad virtual. (Noviembre del 2006)

Los nuevos profesionales, tendrán las ideas y la forma de crear nuevas áreas de trabajo al terminar sus estudios.

4.6 El futuro crecimiento

No solo se puede tener nuevas aplicaciones dentro de la educación, al realizar este proyecto, se presentarán otras aplicaciones al proyecto. Tales como:

Tareas que para el humano sean peligrosas (temperaturas altas, zonas peligrosas, etc.,) se puede automatizar con el mismo criterio de los laboratorios virtuales.

Ser referencia en el área de automatización y control remoto tanto a nivel Educativo como Industrial.

Estrategias de distribución y ventas de sistemas para la ETAD.

5. Responsable:

Ing. Raul Castro
Docente – Investigador UTPL
Tel: 072 570275 ext 2656
Cel: 096105874
E-Mail: jrcastro@utpl.edu.ec

Bibliografía

Proyecto piloto para producir cursos virtuales. IX Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Universidad Estatal a Distancia. Costa Rica. 1998.

Cañas, A. Programa de capacitación sobre Quórum. UNED – Universidad de Florida. Costa Rica. 1997.

Jesús A. Calderón, Postgrado en Automatización e Instrumentación de la Facultad de Ingeniería de los Andes. 2006

M.s.C. Omar Lengerke Pérez. Laboratorio de Automatización Industrial. UNAB 2006.