

TICEC'05 - I Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la Enseñanza de las Ciencias - 29 y 30 de Septiembre de 2005, La Plata, Argentina.

Título: LABORATORIO DE MEDIOS PARA LA PRODUCCION DE RECURSOS DIDACTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA CIENCIA APLICADA A LA TECNOLOGÍA

Autores: Arq. Emma Susana Prat, Arq. Daniel Edgardo Vedoya, Sr. Juan José Aquino y Sr. Julián Ramón Cano

Institución: I.T.D.A.Hu. (Instituto de Investigaciones Tecnológicas para el Diseño Ambiental del Hábitat Humano) – Facultad de Arquitectura y Urbanismo (Universidad Nacional del Nordeste)

Dirección Postal: Particular: Avda. Maipú 228 – (W3408HRP) Corrientes
Laboral: Avda. Las Heras 727 – (H3500COI) Resistencia (Prov. del Chaco)

Teléfonos/Fax: Particular: (54-3783) 430144 / 468941
Laboral: (54-3722) 425573 / 420088 (int. 127)

Direcciones electrónicas: devedoya@arnet.com.ar; rfusco@ciudad.com.ar; itdahu@arq.unne.edu.ar

RESUMEN

En los tiempos actuales, con una elevada carga tecnológica en cuanto a la presencia de nuevas tecnologías de la información y la comunicación, se hace necesario aportar innovaciones en el ámbito educativo. Haciendo uso de estos recursos, la alternativa de reproducir diversas situaciones de la realidad mediante mecanismos de simulación analógica, logrados en laboratorios de medios, representa una herramienta apropiada y eficaz para resolver una serie de situaciones conflictivas.

La elevada tasa de crecimiento de la matrícula estudiantil, consecuente con la facilidad lograda en el acceso a la Educación Superior, la imposibilidad económica de asistir asiduamente a los Centros de Enseñanza Universitaria, y la posibilidad de resolver estos problemas en el propio hogar de los estudiantes, son más que suficientes argumentos que hablan a favor de los objetivos perseguidos en el presente proyecto.

El objeto de la propuesta es adecuar la capacidad disponible en el I.T.D.A.Hu. para producir simuladores informatizados para el Área de la Tecnología, compartiendo la experiencia del LAMP (Laboratorio para la Multimedialidad del Politécnico de Turín, Italia), con ejercicios de simulación haciendo uso de robots fabricados en el Instituto.

Los resultados obtenidos serán aplicados a procesos de enseñanza presencial y no presencial en el marco del Proyecto UNIVERSIDAD VIRTUAL ÍTALO-ARGENTINA (UVIA-IT/PA03-EXIII/058), que el I.T.D.A.Hu. desarrolla en forma conjunta con el Politécnico de Turín, dentro del Convenio Bilateral Científico-Tecnológico Argentino-Italiano-SECyT-MAE, de la Secretaría de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación..

PALABRAS CLAVE

LABORATORIO DE MEDIOS – TECNOLOGÍAS SUSTENTABLES – SIMULACIONES – RECURSOS DIDÁCTICOS – ROBÓTICA

TEMAS DE INTERÉS

- Entornos y ambientes de soporte para la educación no presencial.
- Modelos y simulación en la enseñanza de las ciencias.
- Experiencias concretas de la utilización de TIC's en la enseñanza de las ciencias.

ANTECEDENTES

El presente trabajo se enmarca en el Proyecto de I+D sobre “**LABORATORIO DE MEDIOS CON MÓDULOS DIDÁCTICOS PARA EL DESARROLLO DE UNA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA DE NIVEL SUPERIOR A DISTANCIA**”, acreditado ante la Secretaría General de Ciencia y Técnica de la U.N.N.E. (código: PI-024-04), para el período 2005/2007.

La enseñanza a distancia requiere un cambio del paradigma educativo, centrado en la mundialización de los sistemas de enseñanza no presenciales, algo que ningún centro universitario podrá eludir.

Las nuevas tecnologías que prolonguen en el ámbito social uno o varios de nuestros sentidos, provocará necesariamente un cambio cultural que transformará las relaciones entre ellos.

Se propone una enseñanza multisensorial interactiva que actúe sobre los modos de aprendizaje, la manera de percibir las cosas y la forma en que se construyen los esquemas mentales y del conocimiento, poniendo al alcance de todos nuevos saberes y competencias profesionales. El acceso al saber mediante nuevas formas de transmisión de los conocimientos, utilizando soportes multisensoriales, transformará el proceso de formación-educación-aprendizaje y los comportamientos y las exigencias del que aprende.

El sistema de enseñanza multisensorial interactivo se sustenta en un nuevo paradigma de la educación y el aprendizaje, que considera no sólo un cambio del perfil del profesor y el estudiante, sino principalmente una ruptura de la tríada: acción, espacio y tiempo.

La propuesta parte de experiencias del Politécnico de Turín en el incremento del aprendizaje tecnológico, la enseñanza centrada en el usuario y el diseño de cursos a distancia con multimedia interactivos.

En el convencimiento de la necesidad de aportar innovaciones en el ámbito educativo, haciendo uso de estos recursos, la alternativa de reproducir diversas situaciones de la realidad mediante mecanismos de simulación analógica, logrados en laboratorios de medios, representa una herramienta apropiada y eficaz para resolver una serie de situaciones conflictivas: la elevada tasa de crecimiento de la matrícula estudiantil, consecuente con la facilidad lograda en el acceso a la Educación Superior, la imposibilidad económica de asistir asiduamente a los Centros de Enseñanza Universitaria, y la posibilidad de resolver estos problemas en el propio hogar de los estudiantes, son más que suficientes argumentos que hablan a favor de los objetivos perseguidos en el presente proyecto.

OBJETIVOS

Adecuar la capacidad disponible en el I.T.D.A.Hu. para la producción de simuladores informatizados para el Área de la Tecnología, aprovechando la experiencia lograda en el LAMP (Laboratorio para la Multimedialidad del Politécnico de Turín).

- ✓ Desarrollar experiencias de simulación mediante el uso de modelos robóticas, orientadas hacia el estudio del comportamiento físico y químico de las construcciones en general.
- ✓ Diseñar simulaciones que permitan verificar comportamiento de las estructuras no convencionales (estructuras de grandes luces, tensadas, etc.).

- ✓ Aplicar los resultados alcanzados en la práctica de la enseñanza presencial y no presencial, en las distintas disciplinas tecnológicas que componen el currículo de la carrera de Arquitectura.

MATERIALES Y MÉTODOS

En relación a los tipos de herramientas educativas, encontramos una variada tipología de programas de aplicación.

Los sistemas de ayuda pedagógica permiten por lo general realizar ejercicios dirigidos y generalmente están concebidos por el profesor o el especialista del tema que poseen una práctica en la materia.

Los sistemas de simulación permiten modelizar situaciones para enfrentar a los estudiantes con situaciones típicas. Los estudiantes pueden ser enfrentados a simulaciones que reconstruyen el entorno real de su futura situación profesional con elementos de realismo, información parametrada, escenarios virtuales, respuestas parciales y nuevas situaciones inesperadas que permiten medir al estudiante en situaciones diversas. Los casos que reconstituyen la realidad virtual en tres dimensiones, los avances de la inteligencia artificial y los programas de cuarta y quinta generación permitirán sin duda en el futuro que los simuladores adquieran cada vez más, una apariencia más próxima de la realidad.

Sin embargo, este tipo de programas tiende a construir esquemas mentales simples dando poca cabida a la creatividad y a la imaginación. Es por ello, que el desarrollo de simuladores tiende a desarrollar sistemas de inteligencia pasivos y limitados a ciertos parámetros que restringen la enorme complejidad del desarrollo social, económico, cultural y de la inteligencia humana. Ello refuerza la relevancia de los contenidos y los métodos implícitos en las aplicaciones educativas.

Los tutores inteligentes basados en la inteligencia artificial son un nuevo tipo de programas que pretenden ampliar los horizontes, generando una aproximación de mayor calidad de la enseñanza brindada por este tipo de herramientas. El tutor inteligente contiene generalmente un entorno de diálogo (interfase) de la computadora con uno o varios sistemas expertos que transmiten información en relación al tema enseñado, y esto podría llevarnos a suponer la prescindencia del profesor. No obstante, la respuesta de los especialistas es otra muy contraria, pues aseguran que no hay forma de introducir un equivalente a la pedagogía humana en los sistemas expertos y la inteligencia artificial. Los tutores inteligentes sólo pueden hacer una parcialidad de las tareas de un buen pedagogo humano, cumpliendo al menos una función complementaria, pero en ningún caso de reemplazo del profesor.

DESARROLLO DEL TRABAJO

El trabajo se desarrolla en tres líneas de acción:

- 1º etapa: Búsqueda de antecedentes de cualquier tipo, referidos a técnicas de simulación y laboratorios virtuales, y experiencias de terceros dedicados a esta problemática.
- 2º etapa: Puesta a punto del material informático disponible en el I.T.D.A.Hu., y adecuación a estos fines del kit tecnológico LEGO para desarrollos en robótica y simulación, disponible en el Instituto.
- 3º etapa: Construcción de diversos modelos robóticos y diseño de sistemas de simulación destinados a la práctica y experimentación de esta técnica de laboratorio.

1ra. etapa: Búsqueda de antecedentes

En esta etapa se buscaron antecedentes dentro de la temática de simulaciones de laboratorios virtuales donde destacamos tres modelos (que luego fueron analizados), desarrollados por institutos internacionales, empresas que producen software, y modelos locales en el último caso.

A continuación se hace una síntesis detallada de cada caso de estudio:

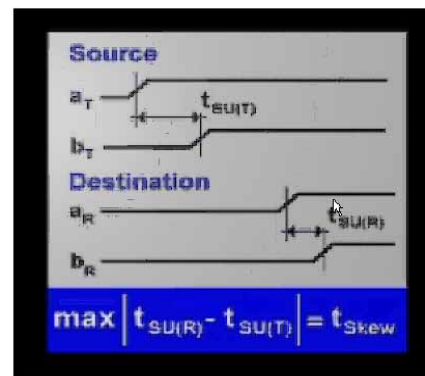
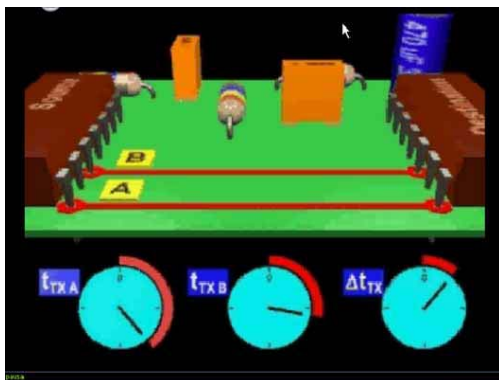
A. LAMP (Laboratorio Multimedial del Politécnico de Turín, Italia)

Aquí encontramos trabajos ejecutados en un laboratorio de avanzada, donde se sistematizan los datos recolectados para su posterior aplicación práctica y pedagógica en cursos de educación a distancia, permitiendo a los estudiantes realizar ensayos mediante simulaciones desarrolladas en laboratorios virtuales on-line.

Aplicaciones:

- ✓ Procesos de enseñanza a distancia.
- ✓ Mecanismos de optimización del nivel de formación.
- ✓ Capacitación de profesionales de acuerdo a las demandas según zonas geográficas de aplicación.

Este sistema implica la simulación en laboratorios reales para luego analizar los datos y volcarlos a sitios Web, por lo cual este proceso exige. Alto nivel de gestión de recursos tecnológicos y humanos de procesos, e información.



Modelos de simulación virtual de funcionamiento de microchips en e-learning. Del politécnico de Turin

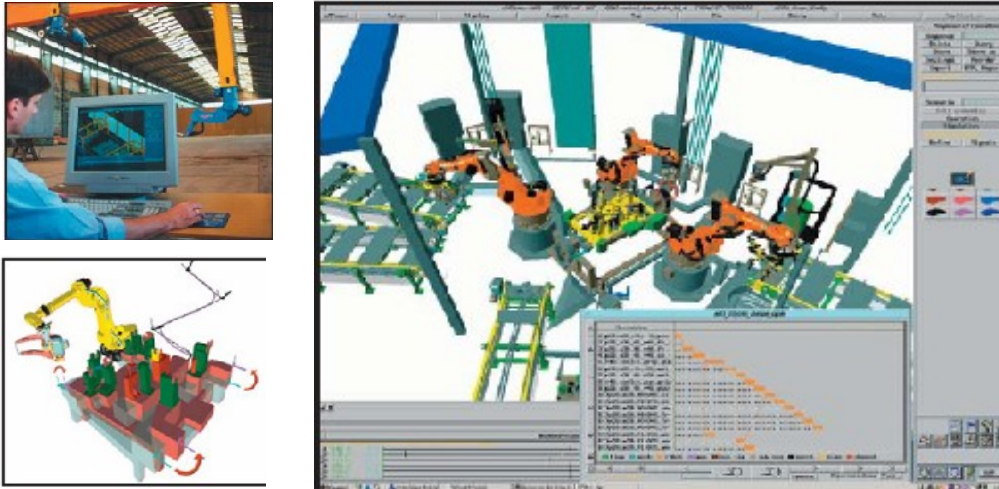
B. ENTORNO DIGITAL DE FABRICACIÓN PARA CÉLULAS ROBOTIZADAS

Simulaciones de avanzada: Recreación de modelos robóticas virtuales, para simular procesos de producción y verificar la factibilidad de los procesos de producción.

Este software también permite simular operaciones con modelos humanos a escala

Aplicaciones

- ✓ Simulación de procesos de producción en industrias donde se utilicen mecanismos robóticas, y sistemas automatizados para la fabricación seriada, con el fin de detectar con antelación al montaje de la planta posibles fallas, o bien lograr el esquema de producción; que logre el máximo aprovechamiento de equipo.



Modelos de simulación virtual de procesos de producción en serie

C. UNIDAD CULTURAL TECNOLÓGICA DE CORRIENTES. Simulaciones en laboratorio de las condiciones ambientales, para aplicaciones pedagógicas e investigación

Es el referente más cercano donde se realizan simulaciones en laboratorio y se analizan los datos por medio de PC

Aplicaciones:

- ✓ Docencia e investigación



Instrumental de simulación de energía solar y neumática utilizados en la Unidad Tecnológica cultural de la ciudad de Corrientes

2da. etapa: Puesta a punto del material informático

En esta etapa, llevada a cabo en el año 2004, se incursionó en la construcción de modelos robóticos utilizando el kit LEGO que posee el Instituto, y se estudió el aprovechamiento y manejo del software provisto con el referido kit.

Se lograron resultados importantes, de los que merecen mención los siguientes:

- ✓ Conocimiento de los componentes del kit y principios de funcionamiento de sensores lumínicos y de impacto.
- ✓ Versatilidad y flexibilidad de la interfase para ser utilizada en etapas posteriores.

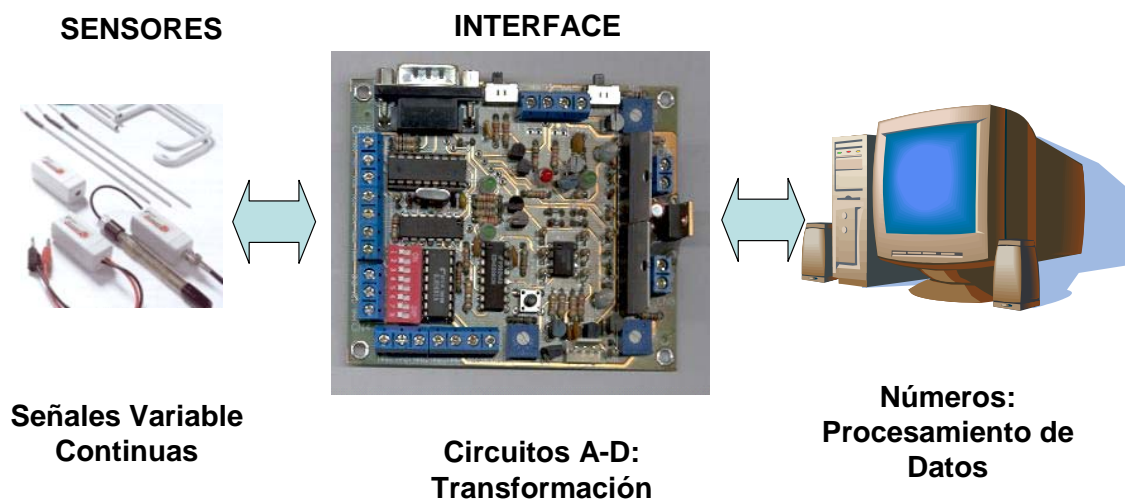
- ✓ Principio de funcionamiento de interfaces y posibles prestaciones para los objetivos marcados



Software utilizado por el kilt de robótica lego

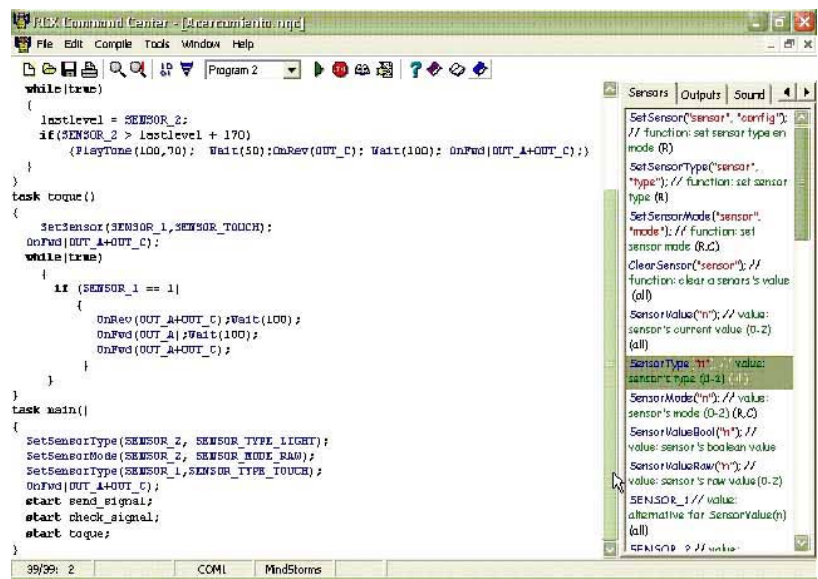
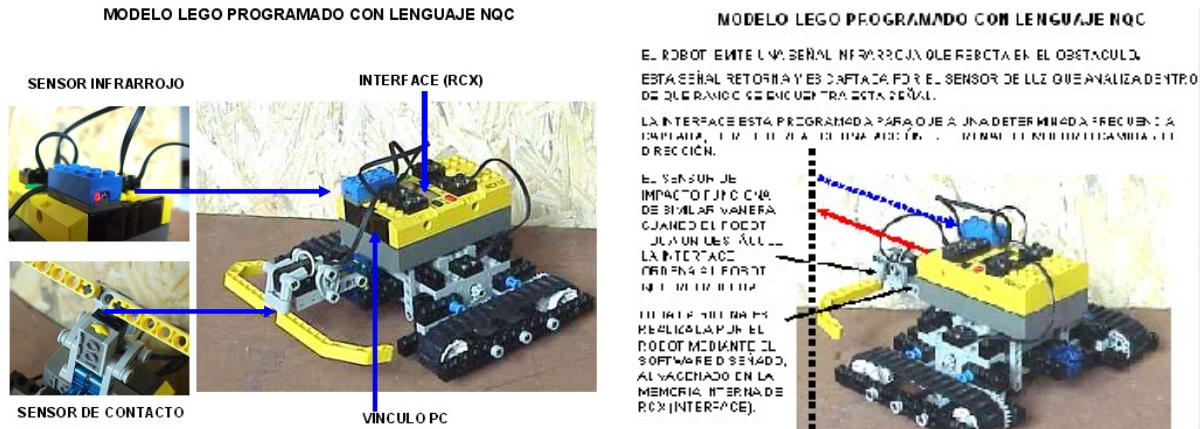


INTERFACES PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS



Del análisis del funcionamiento del kit se determinó el esquema de recolección de datos que utiliza una interfase y las posibilidades de aplicaciones.

En una última instancia se verifico el funcionamiento con otro software denominado NQC que permitió flexibilizar el funcionamiento de la kit obteniendo otras prestaciones mas interesantes de los sensores como se detalla en los gráficos:



software utilizado por el kilt de robótica lego

3ra. etapa (en desarrollo): Construcción de una interfase y de modelos robóticos

Para las prácticas se plantea la construcción de un modelo híbrido con componentes del kit lego y una nueva interface. Esta instancia está orientadas a determinar la precisión de las respuestas de los sensores, con el fin de traducirlas a unidades de medida, mediante el software apropiado, como así también determinar la viabilidad de cada uno de ellos para el proyecto en etapas posteriores.

Los objetivos planteados en esta etapa son:

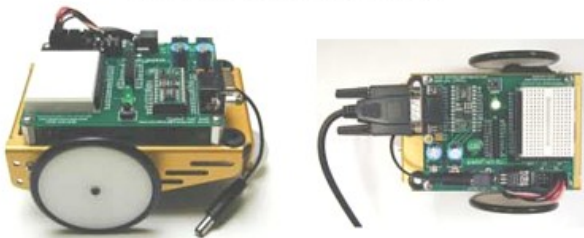
- ✓ lograr recopilar información de los censores robóticos mediante la PC y por medio de la interfase diseñada para tal fin

- ✓ Recopilar información de mecanismos de robótica, en cuanto a su funcionamiento y posible programación, que puedan ser utilizados como recursos tecnológicos y didácticos.

Para una mayor comprensión de la temática se destacan las posibles aplicaciones el proyecto dentro de la arquitectura.

- ✓ Medición de las condiciones ambientales de un local para aplicaciones de simulación y automatización.
- ✓ Verificar el comportamiento físico, químico, de los materiales de construcción mediante simulaciones digitales.
- ✓ Simulación de comportamiento de estructuras ante distintos estados de carga y deformaciones.
- ✓ Instrumentación de la esta tecnología como recursos didácticos en materias del área tecnológica.

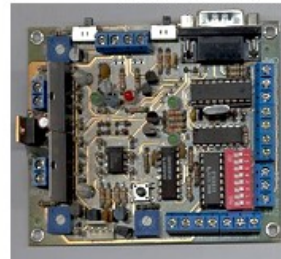
EJEMPLO DE APLICACIÓN



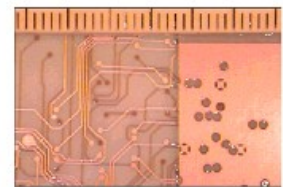
CARACTERÍSTICAS DEL VEHÍCULO "HIBRIDO"

- † ROBOT CONECTADO AL PUERTO PARALELO DE LA PC.
- † LAS ORDENES SON ENVIADAS EN TIEMPO REAL AL VEHÍCULO.
- † MODIFICANDO LOS PROGRAMAS DE LOS PIC'S LA VERSATILIDAD DEL ROBOT ES BASTE AMPLIA.
- † PUEDEN COLOCARSE DISTINTOS TIPOS DE SENSORES Y MOTORES.
- † EL MAYOR INCONVENIENTE ES LA DISTANCIA DE TRABAJO RESPECTO DE LA PC.

FABRICACIÓN DE LOS CIRCUITOS



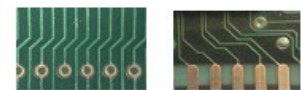
PLACA DE CIRCUITO IMPRESO



PISTAS



SOLDADURA DE COMPONENTES



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El proyecto de laboratorio de medios pretende simular los fenómenos que se estudian en las cátedras tecnológicas de Arquitectura e Ingeniería, para que los estudiantes puedan realizar sus prácticas en un entorno virtual creado ex profeso en la facultad, o a través de Internet como si estuvieran en el propio laboratorio de la asignatura.

La idea es crear un ámbito de trabajo virtual, a través de distintas simulaciones tecnológicas: energía solar, energía eólica, energía hidráulica, neumática, electrónica, electricidad, robótica, control de procesos, etc., aplicables a una educación tecnológica de nivel superior a distancia.

Con este propósito se realizará previamente un relevamiento, análisis y diagnóstico del estado actual del conocimiento, para obtener un panorama completo de la situación regional, nacional y mundial actual: necesidades del mercado y sus distintos tipos de usuarios; búsqueda de infraestructuras existentes: localización, capacidades y posibilidades futuras; Entes Oficiales y Privados relacionados directa ó indirectamente con el tema, localización y funciones específicas; tendencias actuales en la búsqueda de una legislación que garantice legalidad y seguridad de los entornos informáticos; otros antecedentes, datos históricos y comportamientos actuales: en la UNNE Virtual, en UVIA¹; UNQ², UNED³- y en otras universidades.

¹ UNIVERSIDAD VIRTUAL ÍTALO-ARGENTINA

² UNIVERSIDAD NACIONAL DE QUILMES (Argentina)

Luego de procesada la información obtenida de los antecedentes obrantes en el tema, se comenzará a diseñar diversas interfases y herramientas informáticas, en base a las necesidades y demandas que emerjan de distintos ámbitos académicos: las diversas disciplinas del Área de la Tecnología; los sistemas presenciales, con la participación de alumnos de Institutos de Formación Docente y de la UNNE; los sistemas semipresenciales, correspondientes a otros centros involucrados con el laboratorio; los sistemas de enseñanza a distancia, correspondientes a otros centros involucrados con el laboratorio.

Las interfases y herramientas informáticas diseñadas serán aplicadas, a modo experimental, en distintas disciplinas tecnológicas a fin de evaluar su eficacia para una apropiación orientada hacia: el estudio del comportamiento higrotérmico de techos; el estudio de tipos estructurales básicos para EGB3 y Nivel Polimodal (de uso en la formación de formadores en el Área Tecnología), y nivel universitario; simulaciones para la verificación del comportamiento de estructuras de grandes luces.

Se adecuarán las herramientas informáticas a una mediatización pedagógica y didáctica integral, y se procederá a la puesta a punto de procedimientos estandarizados y mutuamente compatibles, de consumo y gestión de materiales interactivos en red, para luego producir la transferencia de los resultados, y desarrollar acciones tendientes a la formación y capacitación de recursos humanos para estudiantes y docentes. La transferencia se realizará a través de programas pedagógicos que se desarrollarán teniendo en cuenta las características principales de cada grupo humano al que se transferirán los nuevos conocimientos: grupo social del que proviene (contextualización de la enseñanza); conocimientos previos que posee (bagaje educacional); característica cognoscitiva del individuo (cómo aprende); el tipo de herramienta pedagógica que le es más familiar para aprender.

CONCLUSIONES

La evaluación de los resultados obtenidos en cada etapa y una reingeniería del proceso de diseño, de producción y de distribución del material de laboratorio, permitirá, mediante el análisis y evaluación de los resultados obtenidos en las experiencias logradas sobre hechos reales (no teóricos) en cada fase, optimizar las interrelaciones entre las correspondientes al proyecto, y entre las fases en sí mismas, con el objetivo final de reducir los costos operativos-productivos, aumentar el rendimiento laboral-productivo, reducir el tiempo de trabajo y montaje de los sistemas, reducir el tiempo de capacitación laboral, optimizar los controles de calidad y establecer una metodología de autoevaluación continua para mejorar la calidad del producto por medio de informaciones suministradas por los usuarios.

La última etapa del proyecto será la elaboración y presentación del Informe Final con el fin de informar a las partes intervinientes los resultados logrados, por una parte, y por la otra, divulgar científica y académicamente dichos resultados. Contemporáneamente con el desarrollo de esta fase se realizará una última revisión del conjunto de operaciones realizadas durante el proyecto, para evaluar integralmente todas las fases anteriores, a fin de optimizar todo el proceso.

BIBLIOGRAFÍA

- AGUAYO, Francisco y LAMA, Juan Ramón (1998): DIDÁCTICA DE LA TECNOLOGÍA. Diseño y desarrollo del currículo tecnológico – Sevilla (España): Tebar
- FAINHOLC, Beatriz (1990): LA TECNOLOGÍA EDUCATIVA PROPIA Y APROPIADA – Buenos Aires (Argentina): Editorial HUMANITAS
- FAINHOLC, Beatriz (1996): ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y RECURSOS DIDÁCTICOS MULTISENSORIALES (Facilitador didáctico) – Buenos Aires (Argentina): Fundación del CEDIPROE

³ UNIVERSIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA (España)

- FAINHOLC, Beatriz (1997): NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN EN LA ENSEÑANZA - Buenos Aires (Argentina): AIQUE Grupo Editor S. A.
- FAINHOLC, Beatriz (1999): LA INTERACTIVIDAD EN LA EDUCACIÓN A DISTANCIA – Buenos Aires (Argentina): Editorial Paidós S. A. I. C. F.
- PRAT, Emma Susana y VEDOYA, Daniel Edgardo (2001): INNOVACIONES PEDAGÓGICAS. Aportes para la Educación Superior desde la Educación Tecnológica – Corrientes (Argentina): Ediciones del I.T.D.A.Hu.
- RODRÍGUEZ DIÉGUEZ, J. L. (1992): LAS FUNCIONES DE LA IMAGEN EN LA ENSEÑANZA. Semántica y didáctica – Barcelona (España): Editorial Gustavo Gili S. A.
- SARTORI, Giovanni (1998): HOMO VIDENS – Buenos Aires (Argentina): Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
- SEVILLANO GARCÍA, María Luisa (1995): ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA Y APREDINZAJE CON MEDIOS Y TECNOLOGÍA – Madrid (España): Editorial Centro de Estudios Ramón Areces S. A.
- VEDOYA, Daniel Edgardo (2001): LA TECNOLOGÍA NUESTRA DE CADA DÍA – Corrientes (Argentina): Ediciones del I.T.D.A.Hu.