

# **TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD:**

## **El desafío de las asignaturas experimentales.**

Trabajo Final para optar por el título de Especialista en Tecnología Informática aplicada en Educación.

**De Giusti Armando Eduardo.**

### **RESUMEN**

Este breve análisis se enfoca a la utilización de Tecnología y en particular herramientas de Educación a Distancia en la enseñanza de Informática.

Particularmente se tratan algunas características del aprendizaje experimental en Informática y los aspectos a tener en cuenta al utilizar TICs/EAD en asignaturas experimentales.

Por último se discuten algunas extensiones posibles de los Entornos Virtuales para considerar su utilización en la enseñanza de temas experimentales.

### ***Palabras Clave:***

***Informática, Tecnologías de la Información y la Comunicación, Educación a Distancia, Laboratorios Virtuales, Aprendizaje centrado en la WEB, Entornos Virtuales.***

## **INDICE**

<b>1- introducción</b>	<b>Pág. 3</b>
<b>2- Aspectos generales de la utilización de TICs en Educación</b>	<b>Pág. 3</b>
<b>3- Conceptos de Educación a Distancia</b>	<b>Pág. 12</b>
<b>4- Blended Learning</b>	<b>Pág. 18</b>
<b>5- Enseñanza y Aprendizaje centrado en la WEB</b>	<b>Pág. 20</b>
<b>6- Características de los Entornos Virtuales</b>	<b>Pág. 25</b>
<b>7- Web-LIDI y Web-INFO</b>	<b>Pág. 29</b>
<b>8- El desafío de las asignaturas experimentales</b>	<b>Pág. 33</b>
<b>9- Utilización de Laboratorios Virtuales y Laboratorios a distancia</b>	<b>Pág. 35</b>
<b>10- Extensiones p/ Entornos Virtuales de Educación No Presencial</b>	<b>Pág. 37</b>
<b>11- Conclusiones</b>	<b>Pág. 38</b>
<b>12- Bibliografía</b>	<b>Pág. 39</b>

## **1- Introducción**

### **1.1- Informática. Caracterización de los modelos de asignaturas.**

La Informática ha sido definida como *la Ciencia que estudia la resolución de problemas del mundo real utilizando computadoras.*

Si bien esta definición es muy amplia, el concepto de Ciencia se asocia con el estudio de los fundamentos y metodologías para la especificación, desarrollo y validación de software.

La Informática tiene un campo de aplicación muy amplio, abarcando prácticamente todas las actividades del ser humano, por lo que es esencialmente una *Ciencia Aplicada*.

Con estos criterios también vale la definición de la Informática como una *Ingeniería*, en el sentido amplio de un Ingeniero como *“analista y desarrollador de soluciones para problemas reales”* y del software como un *“producto industrial”* que da lugar a una Ingeniería de producto similar a las industrias clásicas.

Si analizamos en forma macroscópica las currícula de las carreras de grado en Informática en el país veremos cuatro grandes líneas de contenidos:

- Los Fundamentos matemáticos y de Ciencia de la Computación.
- La Ingeniería de Software y los Sistemas de manejo de Información.
- Los Algoritmos y Lenguajes, incluyendo diferentes paradigmas y clases de aplicaciones.
- La Arquitectura física de los procesadores, sus sistemas operativos y las redes de datos que los comunican.

También si analizamos en cada una de estas líneas, observaremos una combinación de estudios teóricos, prácticas y trabajo experimental sobre diferente tipo de equipamiento informático (desde computadores personales a supercomputadoras, clusters o grids).

En su análisis de “Teaching and Technology” Lee [Lee01] dice que las Universidades recién ahora han comenzado a comprender que:

**What we hear, we forget**  
**What we see, we remember**  
**What we do, we learn**

*Lo que oímos, lo olvidamos*  
*Lo que vemos, lo recordamos*  
*Lo que hacemos, lo aprendemos*

Es interesante también el resultado de estudios respecto de la relación entre las aptitudes demostradas por los alumnos de la escuela media y las posibilidades de tener éxito en una carrera de Informática: la correlación más significativa se da con los alumnos con buen desempeño en los trabajos experimentales (aún cuando sean de otras Ciencias, tales como Física, Química o Biología).

## **1.2- Asignaturas experimentales en Informática.**

Cuando se habla de trabajo experimental en Informática, es importante diferenciar “clases” o “categorías” de trabajo experimental, según la línea de las asignaturas correspondientes. Una clasificación conceptual (posiblemente no completa) es la que sigue:

### *Trabajo individual sobre pequeños algoritmos*

El alumno trabaja en los cursos introductorios con diferentes lenguajes, sobre equipos de cómputo personal, resolviendo problemas simples que le ayuden a formalizar los mecanismos de abstracción, especificación e implementación de soluciones verificables.

En esta línea están también trabajos que el alumno hace para reforzar conceptos específicos de las asignaturas (por ej. en cursos de Sistemas Operativos, en la programación de drivers para aplicaciones de Tiempo Real, en el desarrollo de pequeños Sistemas Expertos o en el manejo de Comunicaciones multiprocesador).

### *Trabajo orientado a clases de aplicaciones o lenguajes específicos*

A lo largo de una carrera de Informática el alumno tiene cursos específicos de Lenguajes, en los cuáles se hace mucho hincapié en los recursos de un determinado paradigma y su lenguaje asociado, trabajando sobre una variedad de problemas de diferente complejidad.

Encontramos cursos de este tipo prácticamente a todo nivel, desde el pre-grado, a lo largo de la carrera de grado e incluso en la actualización profesional de posgrado.

Normalmente en estos cursos el alumno sigue trabajando en forma individual o en pequeños grupos, pero en ocasiones debe utilizar equipamiento especializado (por ej. un mainframe o un servidor WEB).

### *Trabajo colaborativo en el desarrollo de sistemas o aplicaciones complejas*

Las asignaturas en las que el alumno debe desarrollar una metodología para el análisis, diseño, implementación y mantenimiento de Sistemas (básicamente las que se relacionan con Ingeniería de Software, con Sistemas de Información y con Sistemas de Bases de Datos) requieren un trabajo experimental más complejo y difícil de evaluar.

Existen aspectos (como la documentación, portabilidad, posibilidad de re-uso, eficiencia, etc) que requieren un trabajo en equipo por parte del alumno y una valoración ponderada por los docentes.

Normalmente el “laboratorio” para este tipo de trabajo experimental es una combinación de estudios en equipo, elaboración de documentación y empleo de equipamiento personal e institucional.

### *Trabajo orientado a explotar la potencialidad de equipamiento complejo*

Existe un conjunto de asignaturas en las diferentes currículas que implican la utilización de equipamiento complejo como supercomputadoras, clusters de procesadores, sistemas de administración de redes de computadoras o robots móviles.

En estos casos el acceso del alumno al equipamiento es un problema difícil de resolver “a distancia”. Asimismo la complejidad del empleo del equipamiento exige atención presencial por los docentes de las asignaturas.

### *Utilización de simuladores, ambientes o bibliotecas ya desarrolladas*

En ocasiones el trabajo experimental o “de Laboratorio” incluye el empleo de bibliotecas tales de MatLab o Matemática así como simuladores de diferente tipo (de arquitecturas de procesadores, de eventos discretos, de animación de algoritmos, de escenarios). En otros casos se emplean ambientes orientados a determinado objetivo pedagógico (tal es el caso del Visual Da Vinci).

Este tipo de trabajo, si bien puede ser soportado por ejemplo vía un servidor WEB en la Educación no Presencial, requiere un entrenamiento en la utilización de la herramienta o biblioteca que se beneficia mucho con la interacción personal con el docente.

De lo contrario hay que preparar escenarios interactivos para el aprendizaje a distancia de las herramientas, con el consiguiente esfuerzo adicional. Asimismo, si no se cuenta con un servidor WEB accesible o el software debe ser ejecutado en la máquina personal de un alumno a distancia, hay que asegurar tener una distribución instalable adecuada.

### *Trabajo integrador de Laboratorios o Proyectos*

Extremadamente importante es el trabajo que se realiza en asignaturas tipo “Proyecto de Software” o “Laboratorio de Software” que normalmente integran conocimientos adquiridos por el alumno en cursos anteriores.

Estas asignaturas combinan normalmente un fundamento teórico (en ocasiones sobre el ámbito temático de las aplicaciones, en otros sobre las herramientas específicas a utilizar) con trabajo colaborativo o personalizado de desarrollo de alguna forma de “sistema” o “proyecto” de cierta complejidad.

La interacción con los docentes y la evaluación experimental de las tareas realizadas es muy importante.

Las herramientas de Educación No Presencial sólo remedian parcialmente las dificultades involucradas en el ciclo de aprendizaje del alumno.

### *Tesinas de grado o Tesis de Posgrado*

Normalmente las carreras de título máximo de grado en Informática se cierran con alguna forma de Tesina de Grado, así como las Maestrías y Doctorados con una Tesis de Posgrado.

En ambos casos, si bien se trata de perfiles de alumno “formados”, la interacción con el Tutor o Guía es especialmente importante para completar el proceso formativo e incorporar en el alumno conocimientos y técnicas propios de la experiencia del docente.

La combinación de un número de instancias presenciales con la utilización de recursos virtuales ha demostrado ser adecuado para tener un resultado razonable. Sin embargo en los casos del Posgrado (en particular el Doctorado) en Informática resulta casi irremplazable un período de tiempo mínimo (6 meses/1 año) trabajando en forma personal con el Director de Tesis.

## **1.3- Características del trabajo del alumno en Informática.**

Existen algunas características propias de la disciplina que impactan sobre el alumno y sobre el empleo de TICs en los procesos de enseñanza y aprendizaje, que trataremos de sintetizar en los siguientes puntos:

- *Importancia del proceso formativo que acompaña el teórico/experimental.*
- *Trabajo colaborativo.*
- *Trabajo orientado a los ámbitos profesionales (tema comunicación con usuarios)*
- *Competencias transversales o genéricas*

TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

*Importancia del proceso formativo que acompaña el teórico/experimental.*

Informática tiene un componente teórico y experimental, propio de todas las Ciencias aplicadas. Al mismo tiempo los aprendizajes metodológicos conducen a un proceso formativo (“de actitud frente a las circunstancias profesionales”) que está muy influenciado por el contacto presencial con la metodología de los mismos docentes. Más aún es habitual que los alumnos de grado de cursos tempranos (2do. o 3er. Año) participen de trabajos colaborativos en con sus docentes.

Esta vivencia es muy compleja de reemplazar desde un entorno virtual.

En particular el desarrollo de la capacidad de abstracción, que es muy valorada en la formación de un estudiante de Informática, requiere un acompañamiento personalizado por parte de los docentes a lo largo de las etapas tempranas de la carrera.

*Trabajo colaborativo.*

Tal como se resalta posteriormente al repasar las competencias genéricas más importantes para los alumnos de Informática, el trabajo colaborativo o “en equipo” es muy valioso.

Esta característica se instala en numerosas herramientas TICs de apoyo a la Educación No Presencial, pero siempre es complejo asegurar que se produce el mismo efecto que en el trabajo de un equipo que se instala físicamente en el mismo lugar y trabaja sobre un determinado equipamiento concreto.

*Trabajo orientado a los ámbitos profesionales ( comunicación con usuarios)*

Existen variadas asignaturas (clásicamente las de Ingeniería de Requerimientos dentro de la Ingeniería de Software) que introducen metodologías para la comunicación con usuarios.

Reproducir los escenarios “usuario-profesional” o “usuario-equipo informático” es particularmente complejo en los entornos virtuales.

*Competencias transversales o genéricas*

Un estudio internacional sobre las competencias genéricas requeridas para un Informático pueden resumir algunas de las ideas previas:

Las 5 más importantes (ordenadas por su valoración) son:

- ✓ Capacidad para resolver problemas.
- ✓ Trabajo en equipo.
- ✓ Capacidad de análisis y de síntesis.
- ✓ Capacidad de organización y planificación.
- ✓ Capacidad de Captación y Análisis de la información.

## **2- Aspectos generales de la utilización de TICs en Educación**

### **2.1- Aporte de las TICs en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje.**

La utilización de herramientas TICs es creciente en educación. [Bru01] [Cab00] [Ros03] [Cas00]. En particular en la educación formal universitaria, todas las disciplinas están utilizando en diferentes formas las facilidades de las nuevas tecnologías.

De todos modos el proceso de incorporación de estas herramientas conlleva una transformación educativa muy profunda, desde las metodologías mismas de enseñanza y aprendizaje hasta la capacitación y reciclado de docentes. [Bra00] [Sil00] [Bar00].

Existen numerosos trabajos que describen la transformación en el modelo de “alumno” y de “docente” que está implícita en la utilización de Tecnologías. Aquí haremos unas breves reflexiones sobre este tema:

- El auge de las TICs (a veces denominadas “tecnologías inteligentes”) produce un impacto sobre los modos de pensar y aprender. La primer forma de evaluar este impacto se relaciona con los cambios en el rendimiento, manifestados por los estudiantes en el curso de su actividad asistida por un programa o computadora, por ejemplo, el grado de sofisticación de las hipótesis que ellos generan en el trabajo con una computadora constructora de modelos [Man86]. En éste, como en otros muchos casos, el hecho de trabajar con una máquina inteligente influye en lo que hacen los estudiantes, en la calidad de lo que hacen, y en cuando lo hacen [Pea01]. Se llamarán “efectos con la tecnología” a estos posibles resultados. Están asociados al conjunto de conocimientos y habilidades que los estudiantes adquieren a partir del uso directo de las herramientas tecnológicas. Por ejemplo, el conocimiento y habilidad que utiliza el estudiante para mejorar su capacidad de escritura a partir de la utilización de un procesador de texto.
- Otro “efecto” se refiere a las transformaciones relativamente duraderas que se observan en las capacidades cognitivas generales de los estudiantes como consecuencia de su interacción con una tecnología inteligente. A éste tipo de efecto pertenecen los cambios posteriores, en el dominio del conocimiento, de la habilidad, o bien de la profundidad de la comprensión, después de que el estudiante se aleje de la computadora. Se llamará a estos resultados “efectos de la tecnología”. [Sal92] En este caso el estudiante que aprende, mejora su capacidad de escritura en un procesador de texto y a la vez logra trasladar esta habilidad al uso de otras formas de escritura, es decir, que el uso de una tecnología inteligente produce un efecto residual en el estudiante, una habilidad que luego podrá expresarse en otras circunstancias diferentes a la original.



## TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

- Al mismo tiempo, la tecnología impacta en el docente. Exige actualización y un cambio sociológico: en muchas circunstancias la relación con el alumno pasa a ser “entre pares”, perdiendo (al menos parcialmente) el desnivel jerárquico tradicional. El alumno puede aprender al mismo tiempo que el docente y éste está obligado a reflexionar sobre nuevos “modos”, “recursos”, “herramientas” y “metodologías” de trasmisión e intercambio de conocimientos. Como elemento adicional, existe un efecto “generacional” de mejor adaptación a los cambios por parte de los alumnos.

Asimismo es interesante reflexionar sobre la motivación y la percepción que el estudiante tendrá de un contexto de aprendizaje influido por las TICs [Don03]:

- Aunque la tarea de caracterizar o definir que se entiende por motivación no resulta sencilla, habría acuerdo respecto de vincularla con tres aspectos del comportamiento humano: la elección de una determinada acción, la persistencia en dicha acción y el esfuerzo invertido para llevarla adelante, es decir la motivación explicaría por que la gente decide hacer algo, cuánto tiempo sostendrá esa actividad y cuán duro trabajará para realizarla [Dor00]. Claramente la utilización de nuevas herramientas tecnológicas (adecuadas a los objetivos pedagógicos específicos) puede actuar como un elemento de “motivación adicional” para los alumnos (y en muchos casos para los docentes).
- En cuanto a las percepciones del contexto de aprendizaje, en los últimos años ha crecido el interés por estudiar el funcionamiento cognitivo dentro del contexto en el que se desenvuelve; es decir , luego de un período en el que el acento estuvo puesto sobre el estudiante como individuo, se empieza a reconocer la importancia del contexto social sobre el aprendizaje. De la mano con esta tendencia que revaloriza el papel del contexto donde tiene lugar la enseñanza y el aprendizaje, comienza a reconocerse la significatividad del entorno de aprendizaje [Rin99] [Rin00]. Hablar de la significatividad del entorno implica considerar al aprendizaje como un proceso que tiene lugar en contextos particulares y a través de actividades específicas, que no son neutrales respecto de los resultados que se obtengan [Rin00].

Conforme a estos planteos, pareciera que la actividad intelectual se comprende mejor cuando se la ubica en un sistema de la persona más el entorno, o lo que es lo mismo, del sujeto en interacción con el ambiente. Así pues, si el objeto es que los estudiantes trabajen y se comprometan con el aprendizaje, es importante crear contextos adecuados para que ello suceda; es decir, entornos que los estudiantes perciban como ricos en conocimientos, variados en recursos, permisivos y amigables [Per96]: precisamente este objetivo se facilita con el empleo de tecnología.

## 2.2- Evolución del empleo de TICs en Educación.

El modelo de contexto de enseñanza y aprendizaje ha evolucionado largamente a través de los años (desde los “maestros” personalizados de la época de los griegos y la transmisión de información por vía oral, a las aulas y laboratorios con “profesores y alumnos” de gran parte del siglo XX, llegando en nuestros días a diferentes formas de explotación de los recursos tecnológicos que virtualizan ambientes reales y presentan información sistematizada casi de cualquier tema para docentes y alumnos).

Resulta claro que hoy las tecnologías predominantes son las Comunicaciones (con su efecto sobre la “distancia” entre docentes y alumnos) y la Informática en sus diversos aspectos (desde las máquinas en sí mismas hasta los variadísimos programas de aplicación que permiten representar múltiples situaciones del mundo real y su resolución virtual).

En este contexto el modelo clásico del docente dando clases con tiza y pizarrón a una “audiencia” atenta que trataba de adquirir conocimiento registrando todos los detalles de lo que decía “el profesor” se fue transformando con diferentes modos de presentación y de interacción: el profesor dispone de textos hipermediales, de conexiones a InterNet en tiempo real, de multimedia que se combina con su exposición, de virtualizaciones del fenómeno o el modelo real que está explicando... y al mismo tiempo el alumno puede interactuar con la exposición y no requiere “copiar” sino “enriquecer” o “ampliar” su propio conocimiento, ya que lo que el profesor “explica” está automáticamente copiado en su máquina o en un servidor, e incluso lo puede tener esquematizado “a priori”.

Hoy es casi impensable una clase de 1 hora de deducciones matemáticas sobre un pizarrón que se completa, se borra y se reinicia. Tampoco una exposición de geografía que dure horas explicando con un pizarrón y un plano. Menos aún el análisis “oral” de algoritmos o fenómenos experimentales. El alumno exige (y el docente también requiere) la utilización de tecnología para transformar el intercambio con los alumnos en un intercambio conceptual y formativo, donde muchos detalles se visualizan o exploran empíricamente, utilizando TICs.

Otro fenómeno interesante es la extensión del aula a espacios propios de los alumnos, utilizando tecnología: de pronto la “clase” se continúa en otros horarios y espacios y elementos como “la biblioteca” se materializan sobre una computadora físicamente muy lejana a los libros que se está consultando. Más aún, muchas experiencias de Laboratorio se pueden reproducir infinitamente (y a la velocidad que el aprendizaje del alumno requiera) sobre un modelo en computadora.

Este proceso de incorporación y aprovechamiento de los recursos tecnológicos está en pleno desarrollo en nuestros días. Aún la tecnología va bastante más rápido que la capacidad de los docentes de utilizarla plenamente... y al mismo tiempo los alumnos están cambiando y exigiendo la incorporación de TICs.

### 2.3- El empleo de TICs y la Educación en Informática.

Claramente la utilización de herramientas TICs en el ámbito de la enseñanza universitaria de Informática tiene la ventaja de la predisposición natural de los alumnos a incorporar este tipo de tecnología y su motivación para utilizarla. [Lee01]

Sin embargo hay que considerar una serie de factores, algunos de los cuales hemos analizado en los puntos anteriores:

- La Informática es una ciencia aplicada que requiere una combinación de estudios teóricos con aplicaciones. En general es difícil reproducir los ámbitos de análisis y diseño sobre un entorno virtual. El trabajo de laboratorio sobre diferentes modelos de arquitecturas de procesamiento (mono y multiprocesador) puede reproducirse sólo parcialmente mediante enlaces a distancia o simulaciones. En Informática no es sólo importante “resolver el problema de alguna forma”, sino que importa el método, la eficiencia, la documentación, la reusabilidad de la solución. Estos aspectos requieren mucha interacción con el docente “experto”.
- Especialmente en los primeros años de una carrera de grado, el alumno requiere una cierta sistematización de su organización y metodología de trabajo la cual es facilitada en el ámbito presencial. El contacto personal con los docentes trasmite “modalidades metodológicas” y, “mecanismos de análisis” que son difíciles de reproducir en un ámbito virtual. En Informática es importante el trabajo en equipo. Normalmente reproducir las condiciones de trabajo colaborativo de alumnos es deseable en los ambientes virtuales.
- Los alumnos de posgrado asimilan más fácilmente el proceso de aprendizaje no presencial, por un lado porque han cumplido su ciclo formativo previamente y por otro porque sus motivaciones profesionales/científicas están definidas, reduciendo sensiblemente la necesidad de guía de un docente presencial.
- Es necesario que las herramientas a utilizar faciliten la interacción (sincrónica o asincrónica) con el docente. Remediar la distancia mediante tutorías virtuales que respondan en tiempos mínimos es un requisito esencial. El intercambio de ideas “presencial” es irremplazable, no sólo entre alumno y docente, sino entre los mismos alumnos.

En síntesis, la Educación universitaria en Informática ofrece un campo muy interesante para la utilización de TICs y en particular de instrumentos de Aprendizaje centrado en la WEB. Sus limitantes principales están en el tratamiento de las asignaturas con alto componente experimental y los instrumentos virtuales que permitan recuperar algunas facilidades propias de la presencialidad.

### **3- Conceptos de Educación a Distancia**

#### **3.1- La EAD: recurso necesario o complementario?**

Padula Perkins define la educación a distancia “como una metodología educativa no presencial, basada en la comunicación pluridireccional mediatizada (que implica amplias posibilidades de participación de estudiantes dispersos, con un alto grado de autonomía de tiempo, espacio y compromiso), en la orientación docente (dada en el diseño), en la elección de los medios adecuados para cada caso en virtud de los temas y de las posibilidades de acceso de los destinatarios, y en las tutorías.” [Pad03]

Según el mismo autor, Perraton la define como “un proceso educacional en el cual una proporción significativa de la enseñanza es conducida por alguien que no está presente en el mismo espacio y/o tiempo del aprendiz” y García Aretio –a partir de una labor de síntesis comparativa- indica que “la enseñanza a distancia es un sistema tecnológico de comunicación masiva y bidireccional, que sustituye la interacción personal en el aula de profesor y alumno como medio preferente de enseñanza, por la acción sistemática y conjunta de diversos recursos didácticos y el apoyo de una organización tutorial, que propician el aprendizaje autónomo de los estudiantes”. [Pad03]

Un medio adecuado para establecer rápidamente los rasgos distintivos de la Educación no Presencial parece ser el de contraponerlos con los de la Educación Presencial:

- En la Educación Presencial (EP) el profesor y los estudiantes están físicamente presentes en un mismo espacio-tiempo (durante las clases). La modalidad es, en consecuencia, presencial y sincrónica. En la Educación No Presencial (ENP) el profesor y los estudiantes están físicamente separados en el espacio (no presencial) pudiendo coincidir en el tiempo (variante sincrónica) o no (variante asincrónica). Para que la comunicación se produzca es necesario crear elementos mediadores entre el docente y el alumno (e idealmente entre los alumnos). La naturaleza de estos elementos está fuertemente condicionada por la variante (sincrónica o asincrónica) elegida y los medios de producción y transporte de esos elementos.
- En EP la voz del profesor y su expresión corporal son los medios de comunicación por excelencia. Se les llama presenciales a estos medios porque restringen la comunicación a un aquí y a un ahora. Otros medios visuales y sonoros son utilizados en la clase convencional, pero sólo sirven como apoyos didácticos o para complementar la acción del profesor. En ENP la voz y el esquema temporal, o son sustituidos por otros medios no-presenciales, o serán registrados en grabaciones sonoras y visuales para ser transportados y reproducidos luego en otro espacio y en otro tiempo. Los medios no son simples ayudas didácticas, sino portadores de conocimiento y, en alguna medida, un sustituto del profesor ausente.

**TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

- En EP la comunicación oral, propia de la comunicación presencial y por ende de la enseñanza convencional, está acompañada normalmente por gestos y movimientos (comunicación no verbal), que suelen ser portadores de una parte importante de la información que se desea comunicar. En la ENP, la confección de los materiales adquiere gran importancia (textos), con una creciente participación de los medios multimediales. Para el transporte de los materiales se recurre a los medios de comunicación (correo tradicional, radio y televisión) y últimamente a los basados en las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC), de las que la Internet es el mejor exponente.
- En EP la relación directa, presencial, de los que se comunican, hace que el diálogo pueda producirse también “aquí y ahora”, de manera inmediata. En ENP podemos tener sincronismo o asincronismo temporal. En la variante asincrónica, se establece una forma de diálogo que, por no acontecer aquí ni ahora, puede llamarse “diálogo diferido”. En ella el comunicador debe emitir un mensaje completo y esperar un tiempo para recibir la respuesta, en forma similar a lo que ocurre con una carta. En la variante sincrónica las posibilidades están restringidas por el medio elegido. Idealmente puede establecerse una clase virtual, pero aún con la tecnología disponible subsisten falencias para recrear dicho escenario y aún así se requieren recursos normalmente no disponibles.

De estas definiciones y características, resulta evidente que la Educación a Distancia puede ser tanto un recurso complementario (mejorando la calidad de servicios propios de los cursos presenciales) como un elemento “necesario” cuando la distancia física u otro tipo de limitaciones exija resolver el reemplazo de instancias presenciales por intervenciones e interacciones virtuales.

### **3.2- Aplicación de EAD en Informática, desde la articulación hasta el posgrado.**

Es importante observar que el empleo de Educación a Distancia en Informática puede resultar de utilidad en todos los niveles:

- En los procesos de articulación entre la Escuela Media y la Universidad, permitiendo instancias previas de sensibilización e incorporación de conocimientos específicos de las carreras universitarias. Normalmente en estos casos el proceso es casi exclusivamente “a distancia” con un reducido número de instancias presenciales.
- En el grado universitario se pueden emplear recursos de Educación a Distancia como un complemento de la Educación Presencial, así como incorporar docentes y cursos de otras Universidades a la currícula local, mediante elementos tecnológicos de “distancia”. Las características específicas de cada asignatura (tal como analizamos previamente) definirá el grado de utilización de los recursos de Educación a Distancia, así como su adecuado “mix” con instancias presenciales.

**TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

- En los Posgrados regulares (tales como titulaciones de Especialista o Magister) normalmente existe una alta utilización de recursos no presenciales. Desde carreras completas “a distancia” hasta asignaturas con combinaciones de presencialidad con algún tipo de entorno virtual donde se realizan tareas sincrónicas y/o asincrónicas.
- Por último es interesante analizar el alto grado de utilización de los recursos no presenciales en las actualizaciones profesionales donde se requiere un experto (no siempre totalmente disponible presencialmente) o donde las características distribuidas de la organización que tiene los “profesionales-alumnos” hace muy difícil reunirlos sistemáticamente en un lugar físico para organizar un curso de actualización “clásico”.

En síntesis, en todos los niveles la Educación en Informática está empleando algún nivel de recursos de Educación a Distancia.

### **3.3- Barreras en la Educación No Presencial**

A lo largo del siglo XX la Educación a Distancia ha utilizado las más variadas tecnologías: libros, guías, cartillas de instrucción; radio y TV (en particular en los 60 y 70); videos y cassetes de audio (en particular en los 80). A partir de la PC e InterNet, la década del 90 recibe el impacto de las redes y el correo electrónico.

En los 90 la Informática explota estas tecnologías y crea nuevos instrumentos especialmente orientados a Educación que van desde buscadores inteligentes a bibliotecas digitales, incluyendo lenguajes y ambientes orientados a los procesos de Educación a Distancia.

Así llegamos a nuestros días donde resulta clara la preeminencia de los sistemas centrados en la WEB, que emplean el soporte de InterNet. [Abb00] [Cha03] [Ros01] [San04] [Han00].

Toda esta actividad no presencial está condicionada a la calidad del contenido elaborado por el experto docente, a las herramientas de interacción de que dispongan docente y alumno, así como al seguimiento personalizado y cercano en el tiempo que se haga de la actividad y requerimientos del alumno. [Pri99] [Dug01].

Estas características requieren que un buen curso con elementos de Educación a Distancia sea prolijamente diagramado y presentado, a partir del conocimiento de técnicas pedagógicas, de enseñanza-aprendizaje, de evaluación, y de diseño informático. Normalmente estos requerimientos llevan al trabajo de equipos multidisciplinarios. [Proy03] [Ron96]. La asincronía del curso para el alumno debe tener, como contrapartida, la disponibilidad cotidiana de acceso al docente, el que tendrá una mayor carga docente que en los cursos presenciales. [Bru01]

## TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

Aún con las tecnologías disponibles actualmente, debe aceptarse que la Educación no Presencial (o educación sin distancias) no es una panacea, y muchas barreras deben ser sorteadas o eliminadas para aplicarla con éxito. De éstas algunas son propias de las nuevas tecnologías utilizadas, pero otras parecen ser intrínsecas a ésta modalidad educativa y han afectado a los proyectos basados en ella con independencia de los medios empleados para confeccionar y distribuir los materiales educativos.

Independientemente de la ubicación en esta clasificación, resulta evidente que cualquier proyecto que pretenda implementar alguna forma de educación no presencial debe considerar las posibles barreras, evaluar su incidencia y establecer los mecanismos para eliminarlas o, cuando menos, atenuar sus efectos negativos. No hacerlo así puede incrementar los ya elevados índices de deserción que experimentan las instituciones de educación superior y aumentar el costo por participante, aspecto este último que no puede ser obviado en las actuales circunstancias de restricciones presupuestarias.

Finalmente, si bien la educación no presencial es vista como una respuesta adecuada para las nuevas demandas sociales que la educación presencial no puede atender, resulta incorrecto suponer que aquella pueda sustituir totalmente a esta última.

Es interesante el análisis de diferentes autores sobre las Barreras en Educación No Presencial. Garland y Rezabek describen 4 categorías de barreras:

- Barreras situacionales, producto de la situación general del individuo y su contexto. Incluye entre otros elementos la edad, las restricciones de tiempo, las responsabilidades familiares, etc.
- Barreras institucionales, originadas en las instituciones. Comprende cuestiones tales como problemas con la admisión, el cronograma de cursos, la registración y los servicios de soporte, etc.
- Barreras disposicionales, resultantes de la experiencia individual, incluyendo actitud, motivación, estilos de aprendizaje y autoconfianza.
- Barreras epistemológicas, relacionadas con las características del curso. Incluye cuestiones tales como dificultad del curso, la carencia de conocimientos previos, el interés sobre los contenidos, etc.

Cegles menciona 15 categorías de barreras, a partir de un estudio internacional [ ]

Gellman-Daley y Fetzner [Gel98], con un actitud evidentemente más proactiva, proponen siete áreas en las que entienden deben definirse adecuadas políticas institucionales antes de avanzar en la implementación de programas de educación a distancia. Berge posteriormente agrega dos nuevas áreas y su trabajo de análisis de la literatura utilizando las nueve categorías le permite determinar la importancia relativa de cada categoría.

Finalmente, un análisis de una encuesta compuesta por 64 barreras potenciales respondida por algo más de 2500 voluntarios que incluían profesores o instructores (1150; 46%), administradores (815; 33%), personal de soporte (346; 14%), investigadores (102; 4%) y estudiantes de grado y posgrado (91; 3%) les permite a Muilemburg y Berge establecer diez factores que afectan el éxito de los proyectos de educación no presencial:

- Estructura administrativa: Administrar programas de educación a distancia mediante la estructura administrativa existente puede ser problemático.
- Cambios en la organización: Las organizaciones se resisten a los cambios. Sin una visión compartida para la educación no presencial, un plan estratégico y actores clave dentro de la organización que conozcan y apoyen el aprendizaje a distancia, la implementación de un programa es un proceso lento y difícil.
- Experticia técnica, soporte e infraestructura: Es difícil mantenerse actualizado con el cambio tecnológico. Muchos instructores carecen del conocimiento y las habilidades para diseñar y enseñar en cursos a distancia. Además, muchas organizaciones carecen de equipos de soporte para asistirlos ante el surgimiento de problemas técnicos, para desarrollar materiales para cursos a distancia o para proveer entrenamiento en aprendizaje a distancia.
- Interacción social y calidad del programa: Los participantes en cursos de educación a distancia pueden sentirse aislados debido a la carencia de contacto personal. Además, algunos suelen sentirse incómodos con la aplicación de actividades de aprendizaje colaborativas y centradas en el estudiante debido a que cambian la estructura tradicional de la clase. Hay preocupación acerca de la calidad de los cursos a distancia, así como acerca de la evaluación de los resultados de los estudiantes.
- Tiempo y compensación para los equipos docentes: Los cursos a distancia requieren un mayor compromiso de tiempo, por lo que su compensación a los profesores y el establecimiento de incentivos son cuestiones importantes.
- Amenaza tecnológica: Algunos educadores temen que un incremento en el uso de tecnologías de aprendizaje a distancia disminuyan la necesidad de profesores.
- Cuestiones legales: El creciente uso de Internet para distribuir cursos a distancia provoca preocupación acerca de derechos de propiedad intelectual.
- Evaluación / Efectividad: Hay preocupación sobre la carencia de investigación que demuestre la efectividad de la educación a distancia tanto como una carencia de métodos de evaluación efectivos para cursos y programas de aprendizaje a distancia. Este factor incluye también los problemas de la acreditación.
- Acceso: Muchos estudiantes (e instructores) carecen del nivel de acceso vía InterNet a las nuevas tecnologías de EAD.
- Servicios de soporte al estudiante: Los servicios al estudiante tales como acceso a las bibliotecas, admisiones, y asistencia financiera constituyen una faceta crítica de cualquier programa de aprendizaje a distancia.



### **TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

La mayoría de los trabajos mencionados parece considerar básicamente los puntos de vista de los agentes institucionales (administradores, profesores, instructores, equipos técnicos, etc.) y de las organizaciones como tales. Es interesante agregar el análisis de las barreras percibidas por los estudiantes.

En este sentido resulta interesante la clasificación propuesta por Galusha [Gal97], que considera barreras que afectan a los estudiantes, a los docentes, las propias de las organizaciones y las asociadas a los cursos. Analicemos los puntos referidos a los estudiantes:

- Los estudiantes a distancia suelen tener fuertes inseguridades respecto del aprendizaje, las que provocan una tasa de deserción mayor que en estudios similares bajo la modalidad presencial.
- El segundo elemento de preocupación por parte de los estudiantes no presenciales es la carencia de contacto personal y retroalimentación con el profesor. Los estudiantes pueden tener problemas para autoevaluar lo que aprenden. La restauración del vínculo docente - alumno es de primordial importancia en la disminución de la deserción.
- Un tercer elemento de preocupación para los estudiantes es la carencia de servicios de soporte, tales como tutorías y asistencia técnica. El aislamiento puede complicar el proceso de aprendizaje, fundamentalmente para los estudiantes adultos que no dominan las herramientas técnicas.
- Un cuarto aspecto de preocupación es el sentimiento de aislamiento percibido por los estudiantes no presenciales. Los estudiantes de todo tipo desean sentirse parte de una comunidad escolar y no simplemente un miembro de un curso “por correspondencia”.
- Finalmente, un quinto problema a considerar es el de los estudiantes nuevos, es decir, aquellos que toman un curso a distancia por primera vez.

Las distintas barreras –por cierto brevemente comentadas- dan cuenta de la necesidad de ser sumamente cuidadosos a la hora de planificar actividades educativas no presenciales. De mínima debemos tener en cuenta:

- ✓ Características y nivel previo de los alumnos.
- ✓ Elección de los medios tecnológicos, de acuerdo a la población de estudiantes y docentes.
- ✓ La mediación pedagógica que produzca una transformación del modelo presencial al modelo virtual.
- ✓ El complejo rol de los docentes, desde la planificación y generación de contenidos a la tutoría y la evaluación.

Educación y virtualidad se complementan en la medida en que la educación puede explotar las posibilidades de creatividad de la virtualidad, para mejorar o diversificar sus procesos y acciones encaminados a la enseñanza y al aprendizaje.

#### **4- Blended Learning**

El modelo mixto que combina instancias presenciales con Educación a Distancia ha demostrado poder ser exitoso, sobre todo al enfrentar algunos problemas clásicos del aprendizaje a distancia tales como la interacción y las evaluaciones personalizadas.

Se define como “blended learning” a los modelos de cursos no presenciales en los que se combina un número planificado de encuentros presenciales con períodos de trabajo “vía InterNet”.

Estos mecanismos ofrecen algunas ventajas para el resultado académico de los cursos:

- En las instancias presenciales se pueden realizar trabajos experimentales o de laboratorio, difíciles de reproducir en entornos virtuales.
- El docente puede “sincronizar “ con sus alumnos en puntos críticos de un curso, tales como la definición de los objetivos y fijación de las reglas de trabajo o el análisis de las conclusiones o conceptos centrales desarrollados en todo el curso.
- Las evaluaciones individuales y presenciales permiten una mejor auditoría del aprendizaje y calificación de los alumnos.

Un punto importante es la administración del número, duración y contenido de las instancias presenciales. En muchos casos (particularmente en Posgrado y Actualización Profesional) se emplea el método conocido como “de 4 instancias presenciales”:

- Un encuentro inicial para establecer el objetivo general del curso, explicar detalladamente la metodología semipresencial a utilizar, definir el schedule temporal y las reglas para acreditar el avance del alumno en el curso, así como dictar conceptos fundamentales del mismo.
- Un segundo encuentro intermedio con exposiciones de trabajos por los alumnos y análisis de los temas ya tratados y su relación con los que aún faltan por parte del docente. Normalmente esta instancia consolida el número de alumnos que se mantienen “regulares” en el curso.
- Un tercer encuentro para dictar el cierre conceptual del curso, componiendo un análisis de lo aprendido y de los aspectos relevantes que el alumno debiera incorporar al completar el curso. Asimismo en esta instancia se definen la metodología de evaluación o los trabajos a realizar por el alumno y los plazos para completar los mismos.

**TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

- Por último el encuentro de evaluación (personalizada o general), que puede diferirse en el tiempo según los contenidos del curso y el esfuerzo previsto para completar los trabajos o estudios requeridos para los exámenes.

Nótese el importante trabajo de Tutoría intermedio a cada una de estas instancias presenciales, incluso luego de cerrado el curso y previo a la evaluación (trabajos o exámenes).

## **5- Enseñanza y Aprendizaje centrado en la WEB**

La evolución tecnológica de las TICs conduce sin dudas a potenciar el proceso de enseñanza y aprendizaje “centrado en la WEB”. Si bien estas tecnologías requieren recursos tanto del lado del docente como del alumno, su accesibilidad y costo relativo conduce a una universalización [Abb00], con ventajas que podemos sintetizar en tres puntos:

### *Mayor riqueza del proceso formativo*

- Acercarse a conceptos complejos y abstractos con una mayor riqueza de lenguaje: sonido, animaciones, videos, simulaciones, lenguajes hipertextuales, etc.
- Abordar conjuntamente aspectos conceptuales y procedimentales, de modo que al adquirir conceptos se generan nuevas aptitudes y destrezas
- Aliviar al profesor de tareas como transmisor de información y potenciar su papel como orientador.

### *Mayor motivación por el aprendizaje*

- El estudiante puede elegir asincrónicamente el lugar y tiempo de estudio.
- La interactividad con los contenidos, la acción-reacción con los recursos, las técnicas de simulación y descubrimiento permiten estimular el interés del estudiante.
- Estimular el deseo de superación mediante aprendizaje con auto-evaluaciones sistemáticas.
- El estudiante se siente individualizado dentro del curso y esto normalmente produce incentivos para la superación personal

### *Comunicación entre los protagonistas del proceso educativo*

- Facilidad para resolver las dudas: mayor accesibilidad al profesor.
- Facilitar el aprendizaje mediante intercambio de opiniones entre iguales y con el profesor.
- Mejor seguimiento de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Naturalmente estas ventajas están pensadas “para el alumno de Informática” ya que es difícil generalizar las aplicaciones de la Educación no presencial basada en la WEB, por las particularidades de cada disciplina y por las diferentes modalidades del trabajo de los alumnos.

### **5.1- Reproducción del entorno de enseñanza y aprendizaje del alumno.**

El mayor logro de los ambientes de enseñanza y aprendizaje centrados en la WEB es su aproximación a un entorno real (Aula, Laboratorio, Mesa de Reuniones, Computadora, Instrumento de prueba, etc).

Los recursos tecnológicos (y sobre todo el crecimiento del ancho de banda de comunicaciones accesible para docentes y alumnos) abren un panorama de complejidad y posibilidades crecientes para esta reproducción de los ámbitos reales donde se da el proceso educativo. De pronto tener un modelo en realidad virtual que reproduce en forma exacta (e incluso en la escala que uno desee) el trabajo que se puede hacer en la morgue de una Facultad de Medicina resulta muy impresionante (y útil) para un estudiante que no puede emplear más que algunos minutos en el ámbito presencial.

Asimismo, acceder a un modelo 3-D del efecto del tránsito de un móvil por el túnel de viento puede ser extremadamente útil para un estudiante de Ingeniería (y también para sus docentes!).

En la misma línea, los estudiantes de Informática tienen ventajas crecientes con la reproducción del escenario aúlico, combinado con la utilización de procesadores (incluido el propio, con el que está conectado al entorno de enseñanza y aprendizaje o el mismo servidor del entorno que también puede ser un “procesador de aplicaciones” para el alumno.

Por supuesto, aparecen dificultades y limitaciones que serán motivo de análisis más adelante.

### **5.2- Posibilidad de reconstruir modelos del mundo real.**

La reconstrucción de los modelos del mundo real (industrias productivas, robots, simuladores de vuelo, escenarios de una sala de guardia de emergencias, ambientes usuario, simulación de mercados competitivos, etc) representan una de las perspectivas más ricas que ofrece la Tecnología (y en particular los entornos centrados en la WEB), donde los actores del proceso educativo pueden ubicarse contextualmente en situaciones dinámicas, propias de la vida profesional y analizar la evolución de los fenómenos y de las potenciales respuestas técnicas que se puede dar a cada situación.

Los alumnos pueden comprender acabadamente los parámetros que condicionan el contexto de trabajo y analizar el efecto relativo de cada variable, contando con simulaciones, animaciones y verificaciones que ofrece directa o indirectamente el entorno virtual. Naturalmente hay un enorme esfuerzo tecnológico (especialmente de software) para lograr la representación “realista” de los fenómenos.

Asimismo debemos comprender que en ocasiones esta virtualización es el único modo de aprender determinados conceptos o técnicas (analicemos por ejemplo el diseño de circuitos integrados utilizando un lenguaje tipo VHDL).

### **5.3- El Portal WEB como centro de servicios educativos.**

En este proceso de utilización del aprendizaje centrado en la WEB, el portal o sitio virtual se transforma en un *centro de servicios educativos*: en él alumnos y docentes se encuentran no sólo con el material de las clases teóricas o trabajos prácticos de una asignatura, sino también con el acceso a textos de la biblioteca digital, con links a papers que conviene tener como bibliografía adicional en cada tema de la asignatura, a alguna mediateca con soluciones específicas a clases de problemas de interés, o con desarrollos previos de alumnos y/o docentes que hacen a las posibilidades de mejorar el proceso de aprendizaje.

Al mismo tiempo desde el portal WEB se puede *abrir la puerta* de acceso a un Laboratorio o a un equipamiento específico que está ubicado fuera del alcance normal del alumno.

También el escenario de las reuniones de consulta con los docentes o de trabajo colaborativo en grupo se puede virtualizar y el portal WEB en este caso sirve de ámbito de reunión e intercambio de ideas, de preguntas, respuestas y también de análisis de problemas en forma conjunta.

Es interesante la visión “unificadora” del portal WEB para hacer transparente a docentes y alumnos el acceso a diferentes recursos propios de un ámbito universitario. Docentes y alumnos “recrean” las diferentes posibilidades que tienen en el proceso educativo, a través de un único punto de acceso.

### **5.4- Los múltiples roles en el aprendizaje centrado en la WEB.**

La complejidad de un sistema de Educación no Presencial centrado en la WEB, requiere al menos de cuatro subsistemas: *Producción de Materiales, Administración de Alumnos y Docentes, Tutorías y Evaluación*.

A su vez estos cuatro subsistemas requieren el soporte informático de un ambiente o subsistema de coordinación. [San03].

Naturalmente, visto desde el punto de vista del docente tradicional, la gestión de un curso no presencial centrado en la WEB es más compleja. Asimismo la migración o transformación de un curso preparado para el modelo presencial clásico a la utilización de tecnologías de Educación a Distancia es un proceso que requiere nuevos conocimientos y habilidades de parte del docente y en muchas ocasiones el soporte o participación de expertos de otras disciplinas (pedagogos, diseñadores gráficos, informáticos).

Repasemos estos roles:

### *La labor del docente/experto*

- La elaboración de los materiales es el componente esencial de la tarea del docente/experto. Sin embargo ahora se enfrenta con un entorno tecnológico que le obliga a re-elaborar no sólo los componentes de sus clases, sino también el modo de presentarlas, la metodología de interacción con los alumnos y el proceso de maduración que conduzca a la evaluación final.
- El docente (si bien conduce los encuentros presenciales) no “dicta” clases: debe preparar los elementos para que el alumno construya su propio proceso de aprendizaje, a partir de un “aula + biblioteca + laboratorio virtual” que le ofrece un entorno informático.
- Es interesante la trasposición del rol que enfrenta: debe situarse muchas veces como “potencial alumno” para elaborar el material (y su presentación) en función de cómo serán las posibles respuestas de su audiencia virtual.
- Por otra parte el conocimiento profundo de las herramientas tecnológicas le brinda un diferencial de calidad en la elaboración de contenidos, que no tiene que ver exactamente con sus conocimientos ni con su capacidad expresiva.

### *El rol del tutor*

- Muchas veces el mismo docente/experto supervisará la interacción con los alumnos y se encargará de la atención tutorial. En otras ocasiones es imposible (por el número de alumnos, por el grado de ocupación del docente/experto).
- Sin embargo el rol de tutoría es de fundamental importancia, porque en su ejecución reside la interactividad que se puede conseguir con los alumnos que trabajan asincrónicamente.
- Capacitarse pedagógicamente en las técnicas de tutoría, comprometer los recursos necesarios para minimizar los tiempos de respuesta a los alumnos y tener un profundo conocimiento de los contenidos y las dudas que se pueden presentar permiten que los docentes/tutores den valor agregado a los contenidos de un curso. [Dug01].
- En su ambiente virtual, la conexión del alumno que aprende con “el docente real” es la respuesta que tenga de los docentes/tutores. Más allá de los contenidos, se reproduce la situación de la pregunta en el aula y su efecto amplificado sobre la clase y sobre quien realiza la pregunta: sólo los docentes que logran convertir esas dudas en aprendizaje tienen éxito en sus cursos.

### *El proceso de evaluación*

- Más allá de tener o no una evaluación presencial final, es importante comprender que en un sistema no Presencial se requiere un proceso de evaluación para el seguimiento permanente del aprendizaje de los alumnos.
- Las herramientas tecnológicas brindan recursos para este seguimiento personalizado, para evitar grandes desfases en el proceso de aprendizaje. El docente debe usarlas y actuar en función de los resultados. [Hal99] [Han00]

**TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

En síntesis, la transformación de cursos presenciales en no presenciales utilizando recursos tecnológicos centrados en la WEB resulta un proceso complejo, para el que *no existen* metodologías sistemáticas probadas.

Si bien un sistema de Educación no presencial soportado por las nuevas tecnologías tiene una serie de ventajas para docentes y alumnos, su mayor complejidad requiere otra preparación de parte de los docentes y nuevas aptitudes de parte de los alumnos.

Es muy útil conformar un equipo multidisciplinario en la elaboración de los materiales y también en el seguimiento de las tutorías (especialista en contenidos, pedagogo, diseñador, informático). Todos los miembros del equipo deben tener un conocimiento profundo de las herramientas tecnológicas que utilizarán y el sustento pedagógico de su empleo en cada caso. [Abb00] [Bee00] [Bur01].



## **6- Características de los Entornos Virtuales**

En el punto anterior hemos analizado la importancia de los Entornos Virtuales como herramientas para concretar el Web Based Learning (WBL). Haremos algunos comentarios de carácter general sobre estos entornos y sus limitaciones, para analizar con mayor detalle WebINFO que ha sido en el que más trabajo experimental ha realizado el autor [Cla02], [Edu02], [Edu04] [San03].

### *Facilidades generales de los Entornos Virtuales.*

- Los entornos virtuales están pensados esencialmente para reproducir las situaciones propias del aula.
- Normalmente presentan facilidades para que los docentes “armen” sus cursos y presenten sus materiales, los mensajes a sus alumnos, la cartelera propia de una asignatura, e incluso que tengan mecanismos de interacción “inter-docentes” o con grupos específicos de alumnos.
- Asimismo los alumnos tienen acceso a la información propia de la asignatura (programas, contenidos, evaluaciones, propuestas de trabajos). Esta información en ocasiones se generaliza para acceder a materiales tales como videos o formas de biblioteca digital relacionada con la asignatura.
- Deben existir facilidades para la administración de alumnos y docentes, así como recursos específicos para los tutores (que no necesariamente son los mismos que “el profesor” del curso).
- Al mismo tiempo los entornos virtuales facilitan la comunicación mediante mensajería, diferentes formas de chat y foros.
- Es interesante notar que las facilidades de acceso a Laboratorios o a la ejecución de aplicaciones “en tiempo real” no está siempre disponible en los entornos virtuales.

### *Posibilidades que brindan para los procesos de E-A en particular en Informática*

- Los procesos de enseñanza y aprendizaje mediados (total o parcialmente) a través de un entorno virtual ofrecen algunas características interesantes para el alumno de Informática: en primer término el instrumento se ejecuta sobre el “ámbito natural” para el alumno, que es una computadora. Esto asegura que la exploración y conocimiento del recurso formará parte de los intereses y aptitudes del aprendiente (y también del docente).
- Por otra parte la misma computadora será en muchas situaciones el ámbito natural para la experimentación “de Laboratorio”, de modo que la ejecución de algunas facilidades del entorno (supongamos un ambiente de desarrollo y evaluación de algoritmos por ejemplo) podrá hacerse en tiempo real tanto en la computadora del alumno como sobre el mismo servidor del entorno.

## TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

- Asimismo los recursos de simulación y visualización podrán expresar toda su potencialidad en múltiples temas que hacen al aprendizaje de un alumno de Informática (Algoritmos, Problemas matemáticos, Sistemas distribuidos, Arquitecturas de Computadores, Redes, etc).
- Por último, la interacción alumno-alumno y docente-alumno permitirá algunos aspectos del trabajo colaborativo y de análisis propio de algunas asignaturas de Informática.

### *Perfiles del alumno y de los docentes de Informática frente al entorno virtual.*

- El docente de Informática debe adoptar un perfil “constructivo” frente al entorno virtual. Por su propia formación, es posible que un primer análisis sea “Informático” y discuta el modo de presentar las diferentes herramientas... sin embargo ese no debe ser su rol cuando se trata de componer un curso centrado en la WEB. Simplemente debe concentrarse en la utilización óptima de los recursos del entorno, con el objetivo pedagógico propio de su asignatura, dejando de lado (al menos por un momento) las cuestiones técnicas que hacen a su profesión. Análogamente un médico experto en diagnóstico por imágenes, debe concentrarse en la utilización óptima de las facilidades que ofrecen diferentes aparatos para su disciplina, sin competir por el diseño “del instrumento”.
- El alumno adopta en general un perfil extremadamente constructivo e investigativo: explorar la herramienta es de su interés, pero no debe convertirse en su objetivo prioritario. El alumno no debiera perder de vista las consignas, el calendario y sobre todo los contenidos y las evaluaciones/autoevaluaciones que el entorno le ofrezca para analizar su propio aprendizaje. Luego podrá reflexionar sobre el “instrumento” informático...

### *Limitaciones físicas.*

- Debemos entender que los procesos de WBL basados en un entorno virtual dependen esencialmente de su accesibilidad (soporte de comunicaciones, potencia del servidor, ancho de banda disponible en el ámbito del alumno).
- Al mismo tiempo la potencia de cálculo del servidor acota algunas posibilidades de la modelización y simulación de fenómenos complejos del mundo real.
- Por otra parte, si el ámbito de ejecución del entorno es una computadora, su pantalla (y los recursos multimedia en general) condicionarán la calidad y fidelidad de la información/datos a representar en ella.

### *Limitaciones lógicas.*

- Toda modelización representa el mundo real “hasta cierto punto o con cierto margen de error”. En particular el modelo del “aula” o de los “laboratorios” que se presentan en un entorno virtual son acotados y producto de un cierto grado de simplificación.
- Entre las limitaciones “lógicas” que aparecen está la imposibilidad de tener todo el contexto (realmente muy rico) que se da en un aula real. Asimismo las respuestas visuales en tiempo real quedan limitadas a un cierto número de protagonistas.
- Por otro lado es imposible contemplar toda la gama de “dudas” o “iniciativas” que pueden surgir en un ambiente educativo real. En definitiva el modelo que representa el entorno será una “esquemmatización” de las funciones esenciales, que no podemos dar por “equivalente” a un aula o un laboratorio.
- Estas limitaciones debieran servirnos para comprender los alcances y posibilidades de los procesos de WBL basados en un entorno virtual.

### *Limitaciones por el alcance de las Tutorías.*

- Las Tutorías condicionan fuertemente la calidad de la interacción que se da a través de un entorno virtual en el proceso de WBL. Debemos entender que los Tutores tienen tiempos físicos para la atención de requerimientos, y es muy difícil asegurar un tiempo de respuesta porque los mecanismos de generación de pedidos de consulta/información por los alumnos suelen responder a estímulos puntuales (la cercanía de una evaluación por ejemplo). Por otra parte el Tutor “secuencializa” naturalmente los requerimientos y tiene una capacidad de respuesta a un número limitado de alumnos por unidad de tiempo (por ejemplo por día).

### *Limitaciones frente al trabajo experimental.*

- El trabajo experimental que tratamos de virtualizar en un entorno orientado a WBL tiene las limitaciones propias de la tecnología: no siempre es posible tener suficiente interactividad para representar la relación docente-alumno en tiempo real. El trabajo experimental “en lápiz y papel” puede ser asimilado con bastante exactitud pero el trabajo sobre computadora en un ámbito de laboratorio es bastante más difícil, sobre todo si se quiere monitorear en tiempo real la actividad del alumno. Más adelante haremos hincapié en estas limitaciones y sus potenciales soluciones.

*Limitaciones frente al trabajo colaborativo.*

- El trabajo colaborativo o “en grupo” es propio de la disciplina Informática. Incluso estudios internacionales demuestran que el número “óptimo” para la actividad de los alumnos es 2 o 3 (es decir no está centrada en un modelo individual). Dado que muchas veces la actividad a distancia en un entorno virtual de WBL está pensado para “el alumno”, no para “el grupo o el equipo”, esta limitación exige potenciar algunas facilidades de los entornos virtuales para facilitar la actividad de equipos de alumnos trabajando colaborativamente frente a un mismo problema.

*El problema de las Evaluaciones.*

- Las evaluaciones no presenciales tienen varias dificultades operativas: autenticar los alumnos, asegurar que su examen se desarrolla en condiciones similares a una evaluación presencial, elaborar pruebas que contemplen el fenómeno de la distancia (incluso posibles fallas de la tecnología durante los exámenes). Todo esto lleva a que actualmente se prefiere alguna forma de examen presencial o bien de elaboración conceptual (tipo trabajo de cierta complejidad) que luego el alumno “defienda” en forma personalizada frente a un examinador o tribunal presencial.

## 7- Web-LIDI y Web-INFO

En la Facultad de Informática se ha trabajado bastante a partir del desarrollo de un entorno virtual en el III-LIDI, que originalmente se ha llamado Web-LIDI y actualmente se conoce como Web-INFO.

Haremos algunos comentarios que resumen la concepción y el alcance de este ambiente, los cuales se pueden tener en [San03], [San04], [Gon04], [San05], [Mad05]

El diseño de la plataforma WebINFO se basa principalmente en una propuesta metodológica para el diseño de cursos no presenciales que el propio equipo involucrado ha ido desarrollando. Su principal objetivo es que los docentes puedan realizar cursos no presenciales que respeten parámetros de calidad [Car94].

La metodología cuenta con tres etapas sobre las cuales se debe trabajar y que tienen un desarrollo gradual en cuanto a las decisiones a tomar.

Una primera etapa de análisis y decisiones generales donde el docente define y caracteriza su propuesta educativa, una segunda etapa que involucra decisiones en cada uno de los subsistemas de educación a distancia, y una tercera etapa que implica el traslado de estas decisiones a un entorno virtual de aprendizaje.

El desarrollo de un curso por parte del docente en la plataforma WebINFO, se realizará acorde a las decisiones tomadas en cada subsistema en la segunda etapa antes mencionada. Para ello, este entorno provee un esquema de trabajo en áreas, cada una de las cuales presenta un conjunto de herramientas que el docente debe decidir acerca de su incorporación.

Las áreas son unidades pedagógicas que desde nuestra propuesta abarcan los subsistemas: coordinación, administración, diseño y producción de materiales, comunicación, y evaluación.

El área de *“Bienvenida”* básicamente permite dar un mensaje inicial a los alumnos. La misma puede contener un mensaje textual, con imagen, audio y video, para dar la bienvenida y explicar algunos lineamientos generales del curso.

El área de *“Información General y Contenidos”* presenta dos secciones. Una sección es la de *“Información General”*, en la cual se encuentran las herramientas de *objetivos, contenidos, metodología y docentes y horarios*. Estas le dan la posibilidad al docente de mostrar dicha información al alumno. La otra sección es la de *“Contenidos”*, en la misma se encuentran las herramientas de *unidades y temas*, que facilitan la organización jerárquica de los contenidos. En esta sección el docente puede cargar los materiales del curso. Aquí se ven reflejadas las decisiones tomadas en la Etapa II de la metodología, respecto del Diseño y Producción de Materiales.

El área de “*Comunicación*” está ligada directamente con algunas de las decisiones también adoptadas en la Etapa II. Los miembros del curso pueden realizar comunicación de tipo asincrónico a través de las siguientes herramientas: *mensajería interna, cartelera de novedades y foros de debate*. También se encuentra en planificación y se está desarrollando la comunicación sincrónica a través de una herramienta integrada que provea la funcionalidad del “chat” y al mismo tiempo de pizarra electrónica. Cabe mencionar que todas estas herramientas son de uso exclusivo dentro de la plataforma y en particular se designan para uso privado en cada curso. Algunas características de las mismas son que el docente puede crear temas de debate públicos o privados (con determinación de quiénes son los miembros), cerrar el debate para que no se envíen más mensajes en él, en la cartelera puede crear temas para agrupar a las novedades, etc.

El área de “*Trabajo Colaborativo*” brinda la posibilidad de trabajar colaborativamente entre los miembros del curso. La misma está vinculada a actividades que el docente haya planificado, tanto evaluativas como motivadoras. Posee herramientas tales como *compartir archivos, gestión de grupos y presentación de alumnos*. La primera permite compartir información (documentos, animaciones, etc.) en forma pública o privada con distintos miembros del curso. La gestión de grupos permite crear grupos de trabajo colaborativo, y la presentación de alumnos permite a los miembros de un curso conocerse a partir de datos que completan los mismos [Cha03][Fai99].

El área de “*Recursos educativos*” permite acompañar los contenidos del curso a través del uso de las herramientas de *medioteca* donde es posible presentar material multimedial y biográfico para el alumno, un *glosario* de términos del curso (que pueden ser interrelacionados). También se encuentran planificadas y en desarrollo las herramientas de *FAQ* (preguntas frecuentes) y un *buscador de materiales* a partir de diferentes criterios.

El área de “*Gestión y Seguimiento*” conforma la parte administrativa del curso en lo que se refiere a gestionar los alumnos, docentes y el curso en sí mismo. Para ello se cuenta con las herramientas de *gestión y seguimiento de alumnos, gestión de docentes y gestión del curso*. Cabe señalar que las mismas sólo están disponibles para los docentes correspondientes. A través de las mismas se puede analizar el recorrido que tienen los alumnos y los docentes por las distintas áreas, ver cuándo accedieron por primera y última vez [San03].

El área de “Evaluación” (actualmente en desarrollo) abarca la posibilidad de realizar tanto autoevaluaciones, trabajos prácticos o exámenes, con diferentes modalidades de corrección por parte del docente y con diversos tipos de consignas para construir.

Para ello el docente trabaja en un proceso guiado e incremental, dividido en etapas que van desde datos generales acerca de la evaluación hasta la incorporación de las consignas para la misma.

En la primera etapa el docente debe establecer el tipo de evaluación que desea generar, su título, objetivos y los temas relacionados. Una vez completados estos datos podrá continuar con la siguiente etapa que es la de personalizar la evaluación. Aquí el docente deberá especificar si la evaluación será calificada o no.

Si se decide trabajar con una prueba calificada, el entorno permite especificar dos tipos posibles de calificación: con escala numérica (cuantitativa) y con escala cualitativa. La definición de escalas es flexible y puede ser agregada por quien administra la plataforma. Para la escala cuantitativa se requiere la determinación del máximo valor para la escala, en cambio en la cualitativa se requiere definir para cada valor posible de la misma que rangos numéricos de puntaje incluiría el valor cualitativo. Por ejemplo: si se utiliza un escala de calificación por Aprobado-Desaprobado se necesita especificar que rango de valores incluye el aprobado y cuáles el desaprobado.

También se puede indicar aquí cómo se desea que se distribuyan las consignas, para ello hay cuatro posibilidades que consisten en dejar que se vean todas las consignas juntas y permitir que se respondan más de una vez, o todas juntas y se responden sólo una vez, mostrarlas de a una permitiendo que se vuelvan a responder, o por el contrario que esto último no ocurra.

Finalmente, podría decidirse que se asigna un tiempo para la resolución de la evaluación. Esto implica que el alumno podrá responder a las consignas en el tiempo estipulado. Este tiempo puede estar dado en diferentes unidades temporales (minutos, horas, días, etc.). Si el docente determinó un tiempo de resolución, también podrá optar por no permitir al alumno que continúe con la solución de la evaluación más allá del mismo, o por el contrario dejarlo.

La etapa tres consiste en el agregado de consignas. Esto puede realizarse o bien agregando nuevas consignas o reutilizando las creadas anteriormente por el docente para otras evaluaciones de alguno de sus cursos. Por otra parte, se permite agregar rótulos que agrupen las consignas bajo algún criterio de clasificación. Por ejemplo: podría poner bajo el rótulo Decida la mejor opción entre las distintas presentadas en los siguientes enunciados, y luego presentar una serie de consignas de opciones múltiples.

## TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

Los tipos de consigna entre los que se puede optar en este entorno son: de desarrollo, verdadero/falso, opciones múltiples, de ordenamiento, y de apareamiento. Todas ellas con posibilidades multimediales [Tho91].

Todos los tipos de consignas permiten ingresar una base de ítem y de acuerdo al tipo de respuestas posibles. Las respuestas pueden ser imágenes, audio/video, o texto. Además se pueden acompañar de un "feedback" (general o por respuesta) que el alumno verá al ver la calificación. Es necesario que para cada consigna se determine un puntaje en caso que la evaluación sea calificada.

El sistema controla que la suma de los puntos de las consignas coincida con el máximo valor de la escala especificada.

Una vez que el docente haya terminado el proceso de creación, podrá acceder a una cuarta etapa donde ve la estructura completa de la evaluación como si fuera un alumno.

Se debe especificar cuando se desea publicar la evaluación, es decir cuando se desea que los alumnos la vean. Esta publicación es automática a partir de la fecha y hora indicada por el docente. Además se controla que no se publique una evaluación incompleta, o cuyas consignas estén sin terminar. Ejemplo: podría pasar que falta determinar el puntaje de alguna consigna o que una de tipo opciones múltiples tenga sólo una respuesta dada. Una evaluación publicada puede dejar de publicarse en cualquier momento a partir de una acción del docente.

Los alumnos completan sus evaluaciones y la envían para ser corregida o revisada por los profesores. Los mismos poseen una sección dentro del entorno donde ven para cada alumno cuando ha resuelto la evaluación y pueden acceder a revisarla o corregirla. En el caso que existan preguntas de desarrollo se debe asignar una puntuación manual, en los otros casos el sistema da una puntuación que puede ser reajustada.

Las calificaciones son publicadas para los alumnos, los cuales pueden acceder a ver las correcciones realizadas en la misma.



## **8- El desafío de las asignaturas experimentales**

En el punto 1.2 hemos considerado que cuando se habla de trabajo experimental en Informática, es importante diferenciar “clases” o “categorías” de trabajo experimental, según la línea de las asignaturas correspondientes. La clasificación conceptual que se realizó abarca:

- Trabajo individual sobre pequeños algoritmos
- Trabajo orientado a clases de aplicaciones o lenguajes específicos
- Trabajo colaborativo en el desarrollo de sistemas o aplicaciones complejas
- Trabajo orientado a explotar la potencialidad de equipamiento complejo
- Utilización de simuladores, ambientes o bibliotecas ya desarrolladas
- Trabajo integrador de Laboratorios o Proyectos
- Tesinas de grado o Tesis de Posgrado

En todos los casos el tipo de aprendizaje esperado de la actividad experimental combina aspectos formativos, informativos e instrumentales (manejo de herramientas o equipamiento). Este aprendizaje tiene características difíciles de reproducir en un entorno de WBL, dado que:

- La “calidad” de las soluciones algorítmicas (su eficiencia, claridad, portabilidad) son difíciles de evaluar o autoevaluar automáticamente. Muchas veces se requiere una interacción con el “experto docente” para tener un análisis cualitativo de un algoritmo que es formalmente “correcto” porque cumple con especificación, pero profesionalmente “incorrecto” porque no tiene las pautas de calidad requeridas.
- El dominio de los recursos lógicos (tales como un lenguaje de programación) tiene diferentes fases. Normalmente la fase de “perfeccionamiento” requiere una maduración basada en la experiencia que se beneficia del trabajo personalizado con un docente presencial.
- Claramente el trabajo colaborativo “a distancia” en el desarrollo de sistemas o aplicaciones complejas se dificulta cuando no se produce el encuentro presencial real con el grupo o equipo de trabajo.

### TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

- Las tareas que se orientan a explotar la potencialidad de equipamiento complejo (una supercomputadora, un cluster de workstations, un laboratorio de redes por ejemplo) son difíciles de simular y virtualizar. Más aún, el manejo de instrumental complejo requiere una capacitación específica en el equipamiento que se beneficia fuertemente de la presencialidad y el acceso directo a los laboratorios físicos.
- El Trabajo integrador de Laboratorios o Proyectos está pensado para sintetizar con el docente (y los compañeros de grupo de trabajo) conocimientos previos y analizar soluciones integrales frente a nuevas clases de problemas complejos. Esta tarea resulta dificultosa de realizar en forma completa desde un entorno virtual tal como los disponibles en este momento. Análogamente las Tesinas de Grado o Tesis de Posgrado requieren una fuerte interacción de orientación con el docente, lo que puede no alcanzarse plenamente con la mediación a través de un entorno virtual.

De todos modos, insistiremos en algo que ya se mencionara: a medida que el alumno recorre su carrera de Informática puede dominar mejor la virtualización y comprender cabalmente las posibilidades de combinar recursos de EAD en aprendizaje centrado en la WEB con las actividades presenciales (y en especial el acceso a recursos de cómputo complejos).

En este sentido, seguramente será más fácil tener blended learning eficiente en un curso de posgrado, que en una asignatura regular de primer o segundo año.

Pero, al mismo tiempo debemos comprender que procesos que son críticos para la Educación en el país, tales como la articulación entre la Escuela Media y la Universidad o la capacitación y actualización profesional fuera de la Universidad requieren naturalmente de EAD y entornos virtuales centrados en la WEB.

## **9- Utilización de Laboratorios Virtuales (LV) y Laboratorios a distancia (LaD)**

Los Laboratorios Virtuales representan la recreación en el ámbito del alumno, y a través de alguna forma de simulación del mundo real, de algún recurso físico o lógico que no está accesible fácilmente para el alumno de modo que éste pueda trabajar sobre una computadora, tal como si estuviera en el ámbito del Laboratorio.

De hecho en otras disciplinas (Física, Química, Ingeniería Industrial) el ejemplo es muy claro: las experiencias de Laboratorio se reproducen mediante alguna técnica de simulación o emulación y el alumno se “transporta” virtualmente a un Laboratorio y opera determinado instrumental, realizando un aprendizaje concreto “a distancia” y sin disponer de los equipos físicos en su casa.

En el caso de Informática, se ha utilizado especialmente el desarrollo de ambientes (tales como Visual Da Vinci para iniciarse en el aprendizaje de Algorítmica), simuladores (por ejemplo de arquitecturas de procesadores o de ecuaciones matemáticas) y también de escenarios interactivos (por ejemplo para el seguimiento de avance de proyectos de software) para permitirle al alumno operarlos en su propio equipamiento, o ejecutarlos sobre un servidor WEB.

Esta facilidad de Laboratorio Virtual ha demostrado ser especialmente útil para facilitar el contacto con modelizaciones de herramientas reales, en el entorno (normalmente distante de la Facultad) en que el alumno vive.

Los Laboratorios a Distancia representan la incorporación de facilidades para que el alumno “remoto” acceda físicamente al equipamiento real de Laboratorio disponible en la Facultad.

Este acceso (supongamos por ejemplo a un cluster de procesadores) permite a los alumnos (asincrónicamente en general, sincrónicamente en casos específicos) trabajar con el mismo equipamiento sobre el que tienen sus prácticas experimentales, a través de una conexión remota.

Naturalmente esta facilidad (que requiere un manejo muy complejo para el sistema de administración de servicios sobre el Laboratorio Remoto) resulta extremadamente útil para el alumno que puede reproducir prácticas experimentales sobre el mismo equipamiento de las prácticas presenciales.

### **TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.**

Un ejemplo interesante es la utilización de recursos distribuidos, que no residen estrictamente “en la Facultad”. Este puede ser el caso, por ejemplo, de una arquitectura GRID que contiene centenares de computadoras compartidas y cuyo acceso se centraliza a través de un portal WEB residente en la Facultad.

Aquí tenemos un “Laboratorio a Distancia físicamente Distribuido” que supera ampliamente la potencialidad del laboratorio físico disponible para el alumno en su actividad presencial en la Facultad.

En estos ejemplos existe un problema y una pregunta aún sin respuesta: el problema es como lograr la sincronización con el docente (que en algunos casos es extremadamente útil para potenciar el proceso de aprendizaje) y la pregunta es cuál es el modelo de aprendizaje o autoaprendizaje que está implícito en el cambio (o ampliación) de la modalidad presencial del trabajo experimental a una modalidad “semi presencial” o distribuida.

En la experiencia del autor se cuentan cursos preuniversitarios de Informática (en varias Universidades), trabajos en el curso inicial de Algorítmica en la UNLP, cursos avanzados de Sistemas Distribuidos en la Sede Ushuaia de la UNPSJB y de Sistemas Paralelos en la UNLP, así como cursos de Actualización para la Industria de Procesos en Plantas Químicas. [ Deg01], [Deg03], [Deg05]

## **10- Extensiones posibles para Entornos Virtuales de Educación No Presencial**

Resumiendo lo expuesto en los puntos anteriores, analizaremos algunas extensiones (parte de ellas en desarrollo en WEB-INFO) que mejorarían la Educación no presencial en asignaturas experimentales:

### *Mecanismos de Interacción con el docente*

- Además de la comunicación asincrónica propia de las tutorías, es importante disponer de comunicaciones sincrónicas con grupos reducidos de alumnos (modelos de chat supervisado) y combinar actividades abiertas sincrónicas como videoconferencias con actividades abiertas asincrónicas como foros temáticos. Los trabajos prácticos experimentales (tipo resolución de algoritmos) en algunos casos pueden ser auto-verificables desde el ambiente (por ejemplo con mecanismos de visualización de algoritmos) y también revisables sincronizadamente por los docentes-tutores.

### *Acceso remoto a Laboratorios*

- Las extensiones de las plataformas que permiten conexión a Laboratorios son particularmente valiosas. El alumno pasa de su ámbito normal de “aula virtual” al de trabajo en línea con máquinas o redes físicas disponibles a distancia. Normalmente aquí es crítica la calidad del enlace disponible, pero el desarrollo de las comunicaciones facilita en forma creciente estas posibilidades, que recrean el ámbito de Laboratorio para el alumno a distancia.

### *Supervisión de tareas experimentales en tiempo real*

- La combinación del punto anterior con la disposición de un docente con capacidad (desde el ambiente virtual que coordina la actividad no presencial) de monitoreo de la actividad experimental del alumno facilita la corrección de errores de operación y la formalización del método de uso del instrumental de Laboratorio (en nuestro caso por ejemplo la configuración de un router en una red o el control de un cluster de PCs). Nótese que esta facilidad requiere incorporar cierta complejidad al módulo clásico “del docente” dentro de una plataforma como WEB-INFO o similares.

### *Trabajo colaborativo a distancia*

- La herramienta debe permitir que los alumnos trabajen en equipo o comisiones, sincronizando actividades entre ellos, independientemente de la actividad tutorial o el chat supervisado mencionado anteriormente. Normalmente estas facilidades no están disponibles en las plataformas clásicas de Educación a Distancia, pero son necesarias para el perfil de profesional que se forma en Informática.

En síntesis, las extensiones mencionadas nos muestran la necesidad de desarrollo de herramientas tecnológicas que reproduzcan el contexto de Laboratorio experimental, con supervisión docente y el desarrollo de extensiones en los ambientes de EAD para contemplar el trabajo en equipo con/sin supervisión docente.

## **11- Conclusiones**

Este breve análisis se ha enfocado a la utilización de Tecnología y en particular herramientas de Educación a Distancia en la enseñanza de Informática.

Particularmente se han discutido algunas características del aprendizaje experimental en Informática y los aspectos a tener en cuenta al utilizar TICs/EAD en asignaturas experimentales.

Asimismo se ha discutido algunas extensiones posibles de los Entornos Virtuales para considerar su utilización en la enseñanza de temas experimentales.

## **12- Bibliografía**

- [Abb00]** Abbey, Beverly (Editor) "Instructional and Cognitive Impacts of Web-Based Education". London: Idea Group Publishing. 2000.
- [ACM]** Colecciones del SIGCSE ACM
- [ACM01]** ACM-IEEE. Computing Curricula 2001. [www.computer.org/education/cc2001](http://www.computer.org/education/cc2001).
- [ACM04]** ACM-IEEE. Computing Curricula 2004. [www.computer.org/education/cc2004](http://www.computer.org/education/cc2004).
- [Ant03]** M.J. Antunes, J. Cinha, M. Kirby, H. Osborne, F. Heubach, D. Laurent, J. Bernardino, J.P. Paalassalo. "New Perspectives in Teaching Computer Science in Europe". Disponible en PDF en internet: [http://www.deis.isec.pt/ECS/Publica/ECI2003\\_Tomar.pdf](http://www.deis.isec.pt/ECS/Publica/ECI2003_Tomar.pdf)
- [ASE99]** ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference 13c3-12 U.S.1999. "Cyclepad: an articulate virtual laboratory for engineering thermodynamics Artificial Intelligence" 114 297 – 347.
- [Bah99]** Baher J., Joyse M., "Using Case Studies To Evaluate Learning Technologies", 1999.
- [Bar00]** Bartolomé, A. "Innovaciones tecnológicas en la docencia universitaria". Universidad de Barcelona. 2000.
- [Bat99]** BATES, A. W: La tecnología en la enseñanza abierta y la educación a distancia. México, Trillas, 1999.
- [Bat01]** Bates, Tony, "Cómo gestionar el cambio tecnológico. Estrategias para los responsables de centros universitarios." EDIUOC-GEDISA, Barcelona. 2001.
- [Bee00]** Beer, Valerie. "The Web Learning Fieldbook : Using the World Wide Web to Build Workplace Learning Environments". San Francisco, California (USA): Jossey-Bass / Pfeiffer. 2000.
- [Ber04]** Bertogna, L., Del Castillo, R., López Luro, F., Zanellato, C. R., "Prácticas Remotas sobre Laboratorios físicos y virtuales", Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Mayo 2004.
- [Blo77]** Bloom, B., y otros. "Evaluación del aprendizaje". Tomo I. Buenos Aires, Troquel, 1977.
- [Bra00]** Bransford, J, Brown, a y Cocking, R (Editores). "How people learn. USA: Committee on Developments in the Science of Learning" - Commission on Behavioral and Social Sciences an Education - National Research Council. 2000.
- [Bru00]** Brunner, José Joaquín, "Educación: escenarios de futuro. Nuevas Tecnologías y sociedad de la información." PREAL, Santiago de Chile. 2000. Disponible en: <http://www.preal.org/16brunner.pdf>
- [Bur01]** Burbules, N y Callister, T (h). "Riesgos y promesas de las Nuevas Tecnologías de la Información". Buenos Aires: GRANICA - Educación. 2001.
- [Cab00]** Cabero, Bartolomé (Editor). "Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación". Madrid. Editorial Síntesis. 2000.
- [Cab94]** Cabero J., Nuevas tecnologías, comunicación y educación, Comunicar, 3, 14-25. 1994.
- [Car01]** Career Space. "Directrices para el desarrollo curricular. Nuevos currículos de TIC para el siglo XXI: el diseño de la educación del mañana." Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. [www.carrer-space.com](http://www.carrer-space.com).
- [Car01]** Career Space. "Perfiles de capacidades profesionales genéricas de TIC. Capacidades profesionales futuras para el mundo del mañana." Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas. Luxemburgo, 2001. [www.carrer-space.com](http://www.carrer-space.com).
- [Cas04]** Josep Casanovas, José Manuel Colom, Iñaki Morlán, Ana Pont, Maria Ribera Sancho. "Libro Blanco sobre las titulaciones universitarias de informática en el nuevo espacio europeo de educación superior." 2004.
- [Cor94]** Coraggio, José L. "Reforma Pedagógica: eje de desarrollo de la enseñanza superior." Documento de Trabajo de la Universidad Nacional de General Sarmiento, Buenos Aires, 1994.
- [Cas00]** Castells, M. "La era de la Información". Volumen I. La sociedad en Red. Buenos Aires. 2000. Siglo XXI Editores.
- [Cas01]** Castells, M, Lección inaugural del curso académico 2001-2002. Universidad Oberta de Catalunya. 2001. En: <http://www.uoc.edu/web/esp/launiversidad/inaugural01>
- [Cas97]** Castells, Manuel "La era de la información: economía, sociedad y cultura." Madrid. Alianza Editorial. 1997.
- [Cas01]** Castells, Manuel "La Galaxia Internet. Reflexiones sobre Internet, Empresa y Sociedad." Plaza & Janes Editores, Barcelona. 2001. Capítulo IV.

## TICs, Educación a Distancia y Entornos Virtuales de EAD: El desafío de las asignaturas experimentales.

### Bibliografía

[Cla02] CLAROLINE: <http://www.claroline.net/>

[Cmu99] CMU/SEI, "A Software Engineering Body of Knowledge Version 1.0." Technical Report: CMU/SEI-99-TR-004; ESC-TR-99-004. Abril 1999.

[Cro98] Crook, Ch. "Ordenadores y aprendizaje colaborativo". Madrid, Morata. 1998.

[Cun98] Cunningham, G. "Evaluación en el aula. Construcción e Interpretación de Pruebas". Traducción al castellano de M. Alejandra Calderón y Valentín González (Fac. de Educación Elemental y Especial. UNCuyo. Mendoza. Argentina). The Falmer Press. 1998.

[Cha03] Chacón, Fabio. "Mind-Mapping for Web Instruction and Learning". Franciscan University of Steubenville. 2003.

[Deg01] De Giusti A. et al "Algoritmos, Datos y Programas" Brasil. Prentice Hall. 2001.

[Deg05] De Giusti A., Feierherd G., Depetris B. "TICs, Educación a Distancia y la enseñanza de asignaturas experimentales en Informática". I Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. TICEC 05. La Plata, 29 de Septiembre del 2005. Publicado en CD Rom.

[Deg05] De Giusti Armando E., Pessacq Raúl A. "Web Based Distance Education In Chemical Industrial Plants." XI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2005. Concordia - Entre Rios, Argentina. 17 de Octubre del 2005. Publicado en CD Rom.

[Deg03] De Giusti Armando, Madoz Cristina, Gorga Gladys, Feierherd G., Depetris B. "Enfoques y herramientas en la enseñanza de un primer curso de computación (CS1)" IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2003. La Plata, Argentina. 6 de Octubre del 2003. Publicado en CD Rom.

[Dep94] De Pablo Pons, Juan, "Cap. 2: Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa". En Sancho, J. (comp.), Para una tecnología educativa. Horsori, Barcelona, 1994. pp.: 39-58.

[Del02] Delgado Pineda, M. "Herramientas de trabajo en grupo". UNED. España. 2002.

[Del97] Delicia, C. "La simulación por computadora y la UVE de Gowin en el aula de Física". VI Conferencia Interamericana sobre Educación en la Física. Argentina. 1997.

[Dug01] Duggleby, Julia. "El tutor online. La enseñanza a través de INTERNET" Barcelona: Deusto. 2001.

[Ech01] Echeverría, Javier "Impacto social y lingüístico de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación", en Coloquio: Tres espacios lingüísticos ante los desafíos de la mundialización. Organización de los Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura. 2001. [www.campus-oei.org/tres\\_espacios/coloquio.htm](http://www.campus-oei.org/tres_espacios/coloquio.htm).

[Ech01] Echeverría, B., Isus, S. y Sarasola, L. "Cualificaciones-Competencias: La contribución de los proyectos Leonardo Da Vinci y Adapt." Plan Nacional de Valoración (1995-1999). Instituto Nacional de Empleo (INEM). Instituto Nacional de las Cualificaciones. Madrid, 2001.

[Edu02] EDUCATIVA: <http://www.e-educativa.com/index.shtml>

[Edu04] EDUCAR: <http://www.educ.ar/educar/superior/campus/>

[Esq02] F. Esquembre, Computers in Physics Education, Computer Physics Communications 147, 13-18. 2002.

[Eur03] European Commission – Eurydice. Focus on the Structure of Higher Education in Europe 2003/04. "National Trends in the Bologna Process." Eurydice European Unit. September 2003. <http://www.eurydice.org>

[Eur03] European Commission. Directorate-General for Education and Culture. "The role of the universities in the Europe of knowledge", COM (2003) 58 final. Communication from the Commission. Brussels: European Commission, 2003. [http://europa.eu.int/eur-ex/en/com/cnc/2003/com2003\\_0058en01.pdf](http://europa.eu.int/eur-ex/en/com/cnc/2003/com2003_0058en01.pdf)

[Eur99] European Commission. Directorate-General for Education and Culture. Eurydice. European Glossary on Education, Volume 1: Examinations, qualifications and titles. Ready Reference. Brussels: Eurydice, 1999. <http://www.eurydice.org/Documents/Glossary/EN/FrameSet.htm>

[Eur00] European Commission. Directorate-General for Education and Culture. Eurydice. European Glossary on Education, Volume 2: Educational Institutions. Ready Reference. Brussels: Eurydice, 2000. <http://www.eurydice.org/Documents/Glo2/En/FrameSet.htm>

[Eur00] European Commission. Directorate-General for Education and Culture. Eurydice. Two decades of reform in higher education in Europe: 1980 onwards. Eurydice Studies. Brussels: Eurydice, 2000. <http://www.eurydice.org/Documents/ref20/en/FrameSet.htm>



## Bibliografía

- [Eur03] Eurydice. Eurybase: Database on education systems in Europe (Chapter 6 on Higher education). [http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset\\_eurybase.html](http://www.eurydice.org/Eurybase/frameset_eurybase.html)
- [Fai99] Fainholc B. "La interactividad en la Educación a Distancia". Buenos Aires, 1999. Paidós. Cuestiones de Educación.
- [Fei03] Feierherd G., Depetris B., Madoz Cristina, Gorga Gladys. "Las barreras en la educación superior no presencial." IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2003. La Plata, Argentina. 6 de Octubre del 2003. Publicado en CD Rom.
- [Gag04] Gago L., Stark N. "Sistemas Expertos en la Enseñanza de la Termodinámica" – Laboratorios Virtuales, Memorias SIEF VII, Santa Rosa, Argentina, 2004.
- [Gal97] Galusha, Jill M. "Barriers to learning in distance education. Interpersonal computing and technology: an electronic journal for the 21<sup>st</sup> century." Disponible en <http://www.infrasctruction.com/barriers.htm>
- [Gel98] Gellman-Danley, Barbara – Fetzner, Marie J. "Asking the really tough questions: Policy Issues for Distance Learning." 1998. Disponible en <http://www.westga.edu/~distance/danley11.htm>
- [Gim02] Gimeno Sacristán, J., Perez Gomez A. "Comprender y Transformar la Enseñanza". Ediciones Morata S.L. 2002.
- [Gom97] Gómez A., Juristo N., Montes C., Pazos J., "Ingeniería del Conocimiento", Edit. Centro de Estudios Ramón Areces, España. 1997.
- [Gon97] González, A. "El Calculator-Based Laboratory en la enseñanza de la Física Experimental". VI Conferencia Interamericana sobre Educación en la Física. Argentina. 1997.
- [Gon05] Gonzalez Alejandro, Sanz Cecilia, Zangara Alejandra, Ibáñez Eduardo, Iglesias Luciano "La utilización de entornos virtuales en la Web y recursos de simulación en carreras de grado." XI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2005 Concordia - Entre Rios, Argentina. 17 de Octubre del 2005. Publicado en CD Rom.
- [Gar04] García Aretio, L. "Blended Learning ¿es tan innovador?" Editorial del BENED de septiembre de 2004. <http://www.uned.es/catedraunesco-ead/p7-09-04.htm>
- [Hal99] Haladyna T. M. "Developing and Validating Multiple Choice Test Items", 2<sup>nd</sup> Edition, Lawrence Erlbaum Associates Inc. 1999.
- [Han00] Hanna, Donald E et al. "147 Practical Tips for Teaching Online Groups: Essentials of Web-Based Education". USA: Atwood Publishing. 2000.
- [Hau04] Haug, G.; Tauch, Chr. Towards the European higher education area: survey of main reforms from Bologna to Prague. [http://www.unige.ch/eua/En/Activities/Bologna/General\\_Assembly/Trends2-execsum.pdf](http://www.unige.ch/eua/En/Activities/Bologna/General_Assembly/Trends2-execsum.pdf)
- [Iai03] Iaies, G. "Introducción de nuevas tecnologías: el caso de Argentina", en J.J. Brunner y J.C.Tedesco: Las nuevas tecnologías y el futuro de la educación, Septiembre Grupo Editorial, Bs. As. 2003. Pág., 129-137.
- [IEEE] Colecciones del Transactions on Education
- [Igl05] Iglesias O. A., Pessacq R. A., Paniagua C. N.: "Experiencias recogidas en el dictado de cursos no presenciales en temas de Ingeniería". Proceedings Global Congress on Engineering and Technology Education, Bertioga, Brasil. 2005.
- [Inf05] Informe del Curso de Ingreso Licenciatura en Informática 2005. Dirección de Ingreso de la Facultad de Informática. UNLP.
- [Inp05] Informe Primer Parcial de la cátedra Programación de Computadoras. Informe de los JTP de la asignatura. Facultad de Informática. UNLP. 2005.
- [Ins98] Insa, D., Morata, R. "Multimedia e INTERNET" Editorial Paraninfo, 1998, Madrid, España.
- [Joh97] Johnson, David y Johnson Frank. "Joining Together: Group Theory and Group Skills. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon. 1997.
- [Joh99] Johnson, D. y Otros. "El aprendizaje Cooperativo en el Aula". Editorial Paidós Educador. Bs.As. 1999.
- [Jon82] Jonassen, David "Advance Organizers in Text". En The technology of text. Principles for structuring, designing and displaying text. Educational Technology Publications. New York. 1982.
- [Kof00] Kofman, H. "Modelos y simulaciones computacionales en la enseñanza de la Física". Revista Educación en Física Uruguay. ISSN: 0797-9045. Vol.6 pp 13- 22. 2000.
- [Lan95] Landow, George, "Hipertexto. La convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología." Paidós, Buenos Aires. 1995.

## **Bibliografía**

- [Lee01] Lee, J. "Teaching and Learning in the 21st Century: The development of future CS faculty" ACM SIGCSE Bulletin, Volume 33, Number 2. June 2001.
- [Lev00] Levy, Pierre. ¿Qué es lo virtual? , Paidós. Buenos Aires. 2000.
- [Lit97] Litwin, Edith (coord) "Enseñanza e innovaciones en las aulas para el nuevo siglo." El Ateneo, Buenos Aires. 1997.
- [Lit00] Litwin E. "La Educación a Distancia. Temas para el debate en una nueva agenda educativa". Buenos Aires. Editorial Amorrortu. 2000.
- [Lop05] López, G., López, M. B.: a) "Dimensiones del trabajo grupal. Su aplicación en carreras de ingeniería", Memorias de la Primera Jornada de Ingeniería, pp25-32. b) "Aprendizaje Cooperativo Y Colaborativo. Su Implementación En Carreras Universitarias", Actas del TICEC'05 297
- [Mad05] Madoz C., Gorga G. "Análisis y resultados del Impacto de las TIC's en los procesos de enseñanza y aprendizaje de alumnos universitarios de nivel inicial." EducaRed 2005. Bs. As.
- [Mad05] Madoz Cristina, Gorga Gladys, De Giusti Armando. "Análisis de la utilización de Web Based Learning en un primer curso de Algorítmica." XI Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2005. Concordia - Entre Rios, Argentina. 17 de Octubre del 2005. Publicado en CD Rom.
- [Mad05] Madoz Cristina, Gorga Gladys, Russo Claudia. "Análisis del Impacto de las TIC's en el proceso de aprendizaje de alumnos universitarios de nivel inicial de las carreras de Informática" I Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. TICEC 05. La Plata, 29 de Septiembre del 2005. Publicado en CD Rom.
- [Mad04] Madoz Cristina, Gorga Gladys. "Impacto del uso de tecnología informática en el proceso de adaptación de alumnos universitarios." X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2004. San Justo, Argentina. 4 de Octubre del 2004. ISBN: 987-9495-58-6 Publicado en CD Rom.
- [Mal99] Maldonado, Tomás "Lo real y lo virtual." Gedisa, Barcelona. 1999.
- [Mar99] Marqués, P. "El software educativo". Universidad de Barcelona. España. 1999. [www.doe.d5.ub.es](http://www.doe.d5.ub.es).
- [Mar03] Martín, María V. "InterNet en las Escuelas: Mitos y Realidades." Revista Tramas de la Comunicación y la Cultura. Facultad de Periodismo UNLP. Año 2 – Num. 14 – Junio 2003.
- [Mat02] Mattelart, Armand "Historia de la Sociedad de la Información." Paidós. Barcelona. 2002.
- [Men05] Mena, Marta y otros. "El diseño de proyectos de educación a distancia." Buenos Aires. La Crujía. 2005.
- [Mui01] Muilenburg, L.Y. and Berge, Z.L. "Barriers to distance education: A factor-analytic study". The American Journal of Distance Education. 15(2): 7-22. 2001.
- [Nev88] Nebendahl, D, "Sistemas Expertos" Siemens & Marcombo, Berlín, Barcelona. 1988.
- [Nev97] Neveleff, Julio "Los ciberlectores." Novedades Educativas, Buenos Aires. 1997.
- [OEA01] Organización de los Estados Americanos . "Educación, competencias laborales y certificación profesional, 1. La formación por competencias: instrumento para incrementar la empleabilidad." OEA, Asociación de Televisión Educativa Americana. Madrid, 2001. (Video).
- [Pad05] Padula Perkins, Jorge Eduardo "Una introducción a la educación a distancia." Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires, 2005.
- [Paz01] Paz, M. "Aspectos psicológicos en la relación virtual entre profesor y alumnos". Montevideo, Mayo, 2001. <http://www.eidos.es/> (Acceso Abril 2002)
- [Per01] Perkins, David "La persona – más: una visión distribuida del pensamiento y el aprendizaje". En Salomon, Gavriel Cogniciones distribuidas. Amorrortu Editores. Buenos Aires. 2001.
- [Pis02] Piscitelli, Alejandro "Ciberculturas 2.0. En la era de las máquinas inteligentes." Paidós, Bs. As. 2002, pp. 17-43, 65-89, 115-133.
- [Pin04] Pina Antonio Bartolomé. "Blended Learning. Conceptos básicos". Universidad de Barcelona, España. Publicado en Pixel-Bit, Número 23. Abril de 2004.
- [Pno05] Material del Curso Regular disponible en WebINFO para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [Ppr05] Material del Curso Promoción disponible en WebINFO para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [Pre05] Material del Curso Recursantes disponible en WebINFO para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/progra>
- [Pri99] Prieto Castillo D., Gutiérrez Pérez F. "La mediación Pedagógica" Editorial Ciccus – La Crujía, Sexta Edición, Argentina, 1999.

## **Bibliografía**

- [Pro03]** Proyecto ALFA Ceaticec II-0221-FI: "Red de Cooperación Euro-Americana para el uso de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en la Enseñanza de las Ciencias". 2003. <http://colos3.fcu.um.es/colos/projects/alfa/default.htm>
- [Pta05]** Material del Curso en Sede Tres Arroyos disponible en WebINFO para los alumnos de Programación de Computadoras. Facultad de Informática. UNLP. 2005. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar/Tresarroyos>
- [Red04]** Grupo Curricular de la Red de Universidades Nacionales con carreras en Informática (RedUNCI). Documento de Núcleo Curricular aprobado en 2004.
- [Ric05]** Ricci G., Sanz C., De Giusti A. "Herramientas de Comunicación Sincrónica Coordinada en Educación a Distancia". JEITICS 2005 - Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina, Abril 2005.
- [Rod02]** Rodríguez, J., "Informática Educativa en la Educación Superior: Una Propuesta Didáctica que la incorpora", Congreso Argentino de Ciencias de la Computación, Octubre 2002.
- [Ron96]** Rodino, A.M. "Las nuevas tecnologías informáticas en la educación: viejos y nuevos desafíos para la reflexión pedagógica". En Memoria del VII Congreso Internacional sobre Tecnología y Educación a Distancia. Costa Rica: EUNED. 1996.
- [Ros01]** Rosenberg, Marc. "E-learning. Estrategias para transmitir conocimiento en la era digital". Colombia: Mc Graw Hill, 2001.
- [Rue1,3]** RUEDA. Revista de la Red Universitaria de Educación a Distancia. Año 1/ Nro.1 y Año 3, Nro. 1.
- [Sal92]** Salomón G., Perkins D., Globerson T. "Coparticipación en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes". Comunicación, lenguaje y educación, 13, 6-22. 1992.
- [San05]** Sánchez, L., Rodríguez, J., "Espacios Colaborativos para Repensar la Inserción de la Informática en la Escuela Media", JEITICS 2005 - Primeras Jornadas de Educación en Informática y TICS en Argentina, Abril 2005.
- [San94]** Sancho, Juana M. "Para una tecnología educativa." Horsori, Barcelona. 1994.
- [San03]** Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. "WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB". Anales de IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. La Plata. Octubre 2003.
- [San04]** Sanz C., Gonzalez A., Ibañez E. WebInfo. Un entorno de aprendizaje virtual. Facultad de Informática. UNLP. 2004. <http://webinfo.info.unlp.edu.ar>
- [San04]** Sanz Cecilia, Gonzalez Alejandro, Zangara A., De Giusti Armando, Ibañez Eduardo, Iglesias L. "WebINFO, un entorno de aprendizaje web". EDUTEC 2004 Barcelona, España Nov.2004
- [San03]** Sanz, C., Zangara, A., Gonzalez, A., Ibañez, E., De Giusti, A. "WebLIDI: Desarrollo de un Entorno de Aprendizaje en la WEB". Anales de IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. La Plata. 2003.
- [San04]** Sanz, C., Gonzalez, A., Zangara, A., De Giusti, A. "WebINFO, un entorno de aprendizaje web." Actas del congreso: Edutec 2004. Barcelona, España. ISBN 84-688-9211-4
- [San05]** J. Sánchez, Aplicaciones prácticas de la automática y la robótica en la enseñanza, Cursos de verano del Escorial, Ministerio de Educación y Ciencia, en imprenta (2005)
- [San05]** Sánchez, L., Rodríguez, J., Narváez, R., "Hacia un laboratorio escolar de robótica remoto", Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación, Río Cuarto, 2005.
- [San05]** Sanz Cecilia, Zangara Alejandra, Gonzalez Alejandro, De Giusti Armando. "El proceso de evaluación en el marco de propuestas de enseñanza mediada utilizando un entorno virtual de enseñanza y de aprendizaje. Experiencias en WebINFO." I Congreso de Tecnologías de la Información y la Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias. TICEC 05. La Plata, 29 de Septiembre del 2005. Publicado en CD Rom.
- [San04]** Sanz Cecilia, Gonzalez Alejandro, Zangara Alejandra, De Giusti Armando, Ibañez Eduardo, Iglesias L. "Gestión de Evaluaciones en el entorno de aprendizaje WebINFO." X Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2004. San Justo, Argentina. 4 de Octubre del 2004. ISBN: 987-9495-58-6 Publicado en CD Rom.
- [San03]** Sanz Cecilia, Zangara A., Gonzalez Alejandro, Ibañez Eduardo, De Giusti Armando. "Diseño de cursos no presenciales en un Entorno de Aprendizaje en la Web (WebLIDI)" IX Congreso Argentino de Ciencias de la Computación. CACIC 2003. La Plata, Argentina. 6 de Octubre del 2003. Publicado en CD Rom.

### **Bibliografía**

- [Sch97] Schunk Dale, H. Teorías de la educación. Prentice Hall. 1997.
- [Seb03] Sebastián, A., Rodríguez, M.L. y Sánchez, M.F. Orientación Profesional. Un proceso a lo largo de la vida. Ed. Dykinson, S.L. Madrid, 2003.
- [Sha84] Sharan, S. "Cooperative Learning in the Classroom: Research in Desegregated Schools". Hillsdale, N.J.: Lawrence Erlbaum, Publisher, 1984.
- [Sil00] Silvio J. "La virtualización de la Universidad: como podemos transformar la educación superior con la tecnología". Ediciones IESALC/UNESCO. Caracas. 2000.
- [Sol92] Solomon, G y otros. "Coparticipando en el conocimiento: la ampliación de la inteligencia humana con las tecnologías inteligentes". Revista Comunicación, lenguaje y educación. 1992.
- [Sto01] Stone Wiske, Martha "Llegar a la comprensión mediante el uso de las TIC". Ciclo de conferencias sobre el uso de las TIC y la educación virtual organizadas por EduLAB. 2001. Disponible en <http://www.uoc.es/web/esp/art/uoc/0107031/stone.html>
- [Ted01] Tedesco, Juan Carlos. "Educar en la sociedad del conocimiento." Fondo de Cultura Económica. Buenos Aires. 2001.
- [Tif97] Tiffin, John y Rajasingham, Lalita "En busca de la clase virtual. La educación en la sociedad de la información." Paidós, Barcelona, pp. 25-43; 231-255. 1997.
- [UIE01] Unidad de Investigaciones Educativas. "La integración de las TIC en las escuelas: un estudio exploratorio". Ministerio de Educación. Buenos Aires. <http://www.inv.me.gov.ar>
- [UIE02] Unidad de Investigaciones Educativas. "Los proyectos nacionales de integración de las TIC en el sistema educativo". Ministerio de Educación. <http://www.inv.me.gov.ar>
- [Wal99] Walker, Decker "Technology and Literacy: raising the bar." En Educational Leadership Nº 57. Volumen 2. ASCD. 1999. (Traducción: Marta Libedinsky), disponible on line en [www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101.html](http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/bates1101/bates1101.html)
- [Web04] WebCT Site – <http://www.webct.com>
- [Wil93] Wilson, P., "Computer Supported Cooperative Work. Computer Networks and ISDN Systems" Proceedings of the 18th Annual International Conference on Information Technologies and Programming, pp. 9-22, Institute of Mathematics, Bulgarian Academy of Science, 1993.
- [Wil99] Williams, Marcia L; Paprock, Kenneth; Covington, Barbara "Distance Learning: The Essential Guide". London: SAGE Publications. 1999.
- [Wol93] Wolf, D., Bixby, J., Glenn, J., Gardner, H. "To use their minds well: Investigating new forms of student assessment", en Grant, G. (ed.). Review of Research in Education, Washington, DC: American Educational Research Association, pp. 31 – 74. 1991.
- [Zam04] J.M. Zamarro, M. Cañizares, A. Arocas, R. Alarcón, Recursos Educativos de Física en Internet <http://colos.fcu.um.es/carmfisica/>
- [Zan01] Zangara Alejandra. "E-Learning .Entornos educativos virtuales. Análisis desde la perspectiva de la tecnologías educativas". Cátedra de Tecnología de la Facultad de Humanidades de la UNLP. 2001.

### **Otros Websites**

Berlin Summit on Higher education. Bologna follow-up Conference of European Ministers of Higher Education on 18-19 September 2003. <http://www.bologna-berlin2003.de/> ECTS – European Credit Transfer System. [http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects\\_en.html](http://europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/ects_en.html)

European Network of Information Centres (ENIC). National Academic Recognition Information Centres (NARIC). <http://www.enic-naric.net/>

European University Association (EUA). <http://www.unige.ch/eua/>

The National Union of Students in Europe (ESIB). <http://www.esib.org/>

Network of National Academic Recognition Information Centres (NARIC) in the EU Member States. [http://www.europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/agenar\\_en.html](http://www.europa.eu.int/comm/education/programmes/socrates/agenar_en.html)

The British Computer Society. <http://www.bcs.org.uk>

Ecole Polytechnique (París, Francia): <http://www.polytechnique.fr>

EDUCATIVA:<http://www.e-ducativa.com/index.shtml>

EDUCAR:<http://www.educ.ar/educar/superior/campus/>

CLAROLINE:<http://www.claroline.net/>

Moodle:<http://moodle.org/>