

## **APLICACIÓN DE LAS COMUNICACIONES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS AL CAMPO DEL APRENDIZAJE MOTOR**

Martínez, M. y Oña, A.

Departamento de Educación Física y Deportiva  
Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte  
Universidad de Granada

---

### **RESUMEN**

En este artículo exponemos las posibilidades de las Nuevas Tecnologías en el campo del Aprendizaje Motor. Explicaremos con detalle las aplicaciones en Investigación, los programas informáticos especializados, las comunicaciones e Internet, el aprendizaje por modelos y práctica asistida, la Simulación y Realidad Virtual y la Tele-educación

Palabras Clave: Nuevas Tecnologías, Informática, Aprendizaje Motor, Comunicaciones e Internet

### **ABSTRACT**

We expose in this paper the possibilities of News Technologies in Motor Learning. We will explain in detail the applications in Research, Apply Software, Communications and Internet, Modeling Learning Practice Assisted, Simulation, Virtual Reality and Tele-Education.

Keywords: News Technologies, computer Science, Motor Learning, Communications and Internet.

---

### **INTRODUCCIÓN**

El Aprendizaje Motor supone un proceso de modificación de conducta, es un cambio estable de conducta motora como consecuencia de la práctica (Magill, 1988). Mediante éste, un individuo a través de su experiencia adquiere nuevas formas de comportamiento motor que anteriormente no poseía (Gordillo, 1995). Una adecuada administración de información durante la práctica así como la operativización de conductas motoras implicadas en el aprendizaje van a ser los pilares fundamentales sobre los que se enmarca esta disciplina dentro del ámbito científico (Oña, 1994). Numerosos autores conceden a la información un papel fundamental en el proceso de adquisición y eliminación de conductas motoras, mediante ésta, el deportista puede realizar una serie de operaciones cognitivas que le van permitiendo alcanzar los niveles de ejecución previstos (Ruiz, L.M., 1994).

En la actualidad, la revolución que han provocado las nuevas tecnologías están dando paso a una nueva era histórica que bien se pudiera denominar la Era de la

Información (Gates, B., 1995). Esta Era, se caracterizará por la fluidez del transporte de cualquier tipo de información independientemente del lugar donde se origine.

Por ello, trataremos de analizar, qué nuevas herramientas puede utilizar el profesional del aprendizaje relacionada con las tecnologías para poder mejorar su intervención.

Podemos centrar las nuevas tecnologías aplicables al aprendizaje en:

Aplicaciones en investigación

Programas informáticos especializados

Comunicaciones

Aprendizaje por modelos y practica asistida: Simulación y Realidad Virtual

Tele-educación

#### APLICACIONES EN INVESTIGACIÓN

Los requisitos del conocimiento científico, en su intento de evaluar objetivamente el fenómeno, nos llevan a la necesidad de utilizar sistemas de medida automatizados. Dicha automatización eliminará variables contaminadoras propias del experimentador o de sistemas mecánicos poco fiables. Automatizar, supone, por lo tanto eliminar este aspecto humano. En la actualidad, ya no se concibe una investigación en el campo del Aprendizaje sin la utilización en alguno de sus procesos de sistemas automatizados. Un sistema automatizado, por lo tanto, dispone una serie de elementos físicos conectados entre sí, de manera que actúan y se regulan por si mismos, sin precisar de agentes exteriores. (Langill, 1965, citado por Oña, Martínez y Moreno, 1995). Dicho sistema, utilizará los diferentes sistemas de registro, tales como polígrafos, acelerómetros, células fotoeléctricas, interruptores de presión, fotopleletismógrafos y goniómetros como periféricos de entrada. A su vez programará periféricos de salida como sistemas auditivos, sistemas luminosos y pantallas, para dar al sujeto la información necesaria. La unidad central, utilizando un software adecuado, controlará el proceso transfiriendo las instrucciones adecuadas al procesador y activando cada uno de los elementos del sistema.

El procedimiento de investigación experimental, se puede automatizar hasta tal punto que el sistema aporte las instrucciones al sujeto, registre su conducta motora, ofrezca información de resultados sobre la ejecución y almacene todo el proceso para su posterior análisis. (Martínez, 1994).

El diseño de estos elementos, necesita por lo tanto, una adecuada sincronización de los elementos de entrada y salida con la unidad central en cuanto a la naturaleza de la señal se refiere (hardware) y una programación adecuada en el ámbito lógico (software).

## 2. PROGRAMAS INFORMÁTICOS ESPECIALIZADOS

Entendemos por programas informáticos o software, como aquellos elementos lógicos cuya finalidad es la de obtener el máximo rendimiento posible del computador en la consecución de una meta específica (Pérez et al, 1993).

En primer lugar, es necesario señalar que dentro del Software, existe en el mercado un variado repertorio de utilidades que ofrecen al profesional del aprendizaje unas herramientas adecuadas para su trabajo, tales como procesadores de texto, bases de datos, hojas de cálculo, programas estadísticos, programas de diseño y animación tridimensional, programas multimedia etc. Estas aplicaciones se pueden personalizar muy adecuadamente para nuestro ámbito particular.

Sin embargo, pueden existir en otro tipo de necesidades muy específicas que no siempre las utilidades anteriormente mencionadas dan respuesta. En este caso, se debe recurrir a programas diseñados a medida para tal fin, que se encuentran en los laboratorios especializados de todo el mundo. Como ejemplo a tales aplicaciones, en el Laboratorio de Control Motor del Departamento de Educación Física de la Universidad de Granada existen Test Motores Automatizados (Rotor de Persecución), Test de valoración de la Respuesta de Reacción (Velotest), Test para medir la anticipación (Anticipa), Test para valorar la aptitud musical etc.

Como tercera opción un programador deberá generar las utilidades con herramientas con un lenguaje de programación adecuado. En la actualidad existen lenguajes, llamados de alto nivel, los cuales no representan demasiada dificultad para generar nuestras aplicaciones.

## 3. COMUNICACIONES

A mediados de los años 80, se analiza la poca rentabilidad sobre la gestión de ciertos ordenadores individuales. Bases de datos cada vez mayores se duplicaban a lo largo de todos los ordenadores personales de una institución; el uso de una impresora por ordenador supone que están la mayor parte del tiempo sin utilizar, los programas se duplicaban innecesariamente en cada sistema. (Carballar, 1995)

Se llega a concluir que cierto tipo de recursos es mejor centralizarlos, para ello debería haber una comunicación, alguna vía de acceso, de los ordenadores individuales a estos recursos.

Surge así una inversión del proceso de descentralización extrema iniciados a mediados de los años 70: Si se conecta un ordenador a otros formando una red (network) su potencial crece de forma sorprendente. La red pasa a ofrecer servicios y a compartir recursos.

Se puede considerar que una red, es un conjunto de ordenadores conectados entre sí (Jarabo y Elortegui, 1995)

Cuando los diseñadores de hardware establecieron las bases de conexión entre dos ordenadores, no pensaron hasta que punto podría llegar el mundo de las redes.

Este sistema creó que los diferentes tipos de comunicaciones, en su inicio provocarían

diversidad y falta de unidad en sus criterios, existía la necesidad de una red única donde se compartiera la información a nivel mundial. Progresivamente va naciendo la llamada Internet, que proviene del termino Interconnected Networks (redes interconectadas)

### 3.1. INTERNET: RED DE REDES

#### 3.1.1. Antecedentes Históricos

No se puede hablar del Internet antes de que surgiera el proyecto ARPANET del Departamento de Defensa de Estados Unidos, pero sí se puede hacer hincapié en una serie de investigaciones que condujeron a la creación de la misma. En los comienzos de los años 60 se desarrollaron las primeras redes de conmutación de paquetes. En este tipo de redes la información que se envía se subdivide en pequeños paquetes que son dirigidos hacia el receptor (a veces por diversos caminos). Una vez allí, todas las partes se unen en el orden correcto para recuperar la información original. Con esta tecnología se aseguraba que varios usuarios podrían mandar mensajes por las mismas líneas de comunicación; y lo que es más importante, no se establecería ninguna dependencia de un determinado anfitrión (host) central. Por este motivo, no era necesario el desembolso de grandes cantidades de dinero para formar redes de computadoras.

Basándose en estas investigaciones el Ministerio de Defensa de Estados Unidos comenzó el proyecto ARPANET con la finalidad de comunicar todos los centros militares para que sobrevivieran a un posible ataque nuclear.

En 1983 ARPANET se dividió en ARPANET y MILNET; esta última es la que formó la red de defensa de Estados Unidos. ARPANET terminó como un anillo que unía redes más pequeñas y centros de computación de la NSF (Fundación Científica Nacional). Finalmente la NSF formó su propio backbone llamado NSFnet, que acabó con ARPANET en 1990. Durante la década de 1983 a 1993, Internet pasó de un proyecto investigación pequeño y experimental a ser la red de computación más grande del mundo. Cuando comenzó la década, Internet se encontraba en algunos cientos de computadoras; diez años después, está en millones de ellas. Nadie pudo predecir el éxito que tendría esta red; una de las hipótesis que hablan del crecimiento de esta red apunta que al ritmo de crecimiento actual, Internet tendría 5000 millones de usuarios en el año 2001. El ritmo de crecimiento al iniciar 1990 es realmente sorprendente; se ha extendido a la par de la telefonía celular y las máquinas de fax. Durante 1993 tenía un crecimiento del 20% mensual. El número de computadoras conectadas se ha venido duplicando desde 1988; así, Internet ha dejado sus orígenes en bases militares e instituciones gubernamentales para establecerse en escuelas, universidades, centros de investigación, bibliotecas públicas e incluso los sectores comercial e industrial.

La encuesta de enero de 1996 dio como resultado un total de 9.4 millones de ordenadores conectados siendo el dominio .com (derivado de las empresas) el más numeroso con 2.4 millones, seguido del dominio .edu (para fines educativos y de

investigación) con 1.8 millones. Esto hace observar que el número de conexiones continuará duplicándose anualmente durante los siguientes tres años y que la población de Internet se duplicará cada 12 a 15 meses en el mismo periodo. En Enero de 1991 existían 376.000 conexiones, en Enero de 1996 pasaron a ser 9.400.000

En sí, Internet no es una sola red, sino un conjunto de redes interconectadas por medio de protocolos; esto se debe a las múltiples plataformas de cómputo que la componen -PC's, Macintosh, HP, IBM, SGI, y muchas más. Estas redes se interconectan por medio de dispositivos dedicados llamados ruteadores, que tienen la capacidad de interconectar tecnologías diferentes. Es por esto que se le conoce como la Red de Redes.

### 3.1.2. Servicios que Proporciona Internet

Cuando un usuario se encuentra por primera vez dentro de Internet, por lo general utiliza un solo servicio específico.

El profesional del aprendizaje puede utilizar estos servicios para buscar información acerca de experimentos recientes y estar en contacto con especialistas en cualquier disciplina en cualquier lugar del mundo, obtener publicaciones en línea con artículos actuales, conversar con otra persona al otro lado del mundo, obtener archivos de texto, audio y video, etc.

3.1.1. Los servicios mencionados se clasifican como siguen:

- Telnet
- Correo Electrónico
- Transferencia de Archivos (FTP)
- Sistemas de búsqueda (Gopher y Archie )
- World Wide Web (WWW)
- Búsqueda de Cobertura Amplia (WAIS)
- Chat, Audio y Videoconferencia

Aunque un usuario en particular examine la información y los servicios disponibles en Internet en un momento dado, los creadores de la red entendieron que la tecnología no debía diseñarse para un conjunto específico de servicios, muchos de los cuales no habían sido inventados cuando se concibió la tecnología básica. Por ello, las opciones y servicios de esta red, siguen en expansión.

### 3.1.3. Gobierno de Internet

Internet esta reglado grupo llamado Sociedad Internet (ISOC) compuesto por voluntarios. LA ISOC designa un subconsejo: el Consejo Arquitectónico de Internet (IAB) y son los miembros de ese consejo quienes determinan los asuntos relacionados con estándares, recursos de red y domicilios. Otro grupo de voluntarios, la Fuerza de Trabajo de Ingeniería de Internet (IETF) aborda las cuestiones más actuales de las operaciones de Internet.

Entre los objetivos de la Sociedad Internet se encuentran:

1. Facilitar y fomentar el soporte técnico de la evolución de Internet como una infraestructura para la investigación y la educación; estimular la atención de la comunidad científica, la industria y las autoridades gubernamentales.
2. Educar a la comunidad científica, la industria y al público en general en lo concerniente a la tecnología, usos y aplicaciones de Internet.
3. Promover aplicaciones educativas dentro de Internet; tecnología para todo el mundo.
4. Promover un foro para explorar las nuevas aplicaciones de Internet y estimular la colaboración entre organizaciones.

Internet está experimentando un auge en el uso comercial y es esta tendencia la que ha hecho que Internet se expanda más en estos días. Los conceptos básicos bajo los cuales Internet fue fundada han sido la explicación para su habilidad de crecimiento y manejo de más y más computadoras y usuarios.

Existe un común malentendido de que Internet es gratis por su propia naturaleza pero ciertamente este no es el caso. Mantener cada computadora que funciona como servidor dentro de esta red es económicamente costoso y alguien debe hacer este cometido. Los proveedores de servicios Internet pagan por el arrendamiento de los canales de comunicación de alta velocidad o incluso pagan para tener acceso a un proveedor regional; asimismo, los usuarios se están dando cuenta que la conexión mediante un proveedor requiere del pago de cierta cuota y dado que en muchas veces es necesario conectarse a través de una línea telefónica, los cargos de su uso también deben ser contemplados. De esto se deduce pues que Internet no es gratuita de manera alguna, aunque sus costes no son excesivos debido a la creación por parte de la Compañía Telefónica del sistema Infovía, por el cual la conexión a Internet (y por lo tanto a cualquier parte del mundo) se equipara con la tarifa de tipo local o metropolitana.

### 3.2. SERVICIOS DE INTERNET APLICABLES AL CAMPO DE APRENDIZAJE

Una vez establecidas las bases del origen y funcionamiento de Internet, realizaremos una visión de los servicios que son de interés para el profesional o investigador.

### 3.2.1. El servicio Telnet

El servicio Telnet permite la conexión de una computadora local con otras computadoras que pueden ser también locales o estar situadas a miles de kilómetros de distancia, apropiándose de una consola y permitiendo el acceso a esa consola con el fin de abrir otros servicios Internet como pueden ser Localizadores de información en Internet (Gopher, WAIS, Archie) Catálogos de Bibliotecas, Acceso a Bases de Datos Especializadas Etc. (Guim, 1995).

Con este sistema se puede entrar a ejecutar procesos en esa máquina, obteniendo los resultados que de otra manera podrían tardar semanas en una computadora con menos poder de cómputo.

El comando Telnet hace posible que el usuario convierta su computadora (cualquiera que sea la plataforma que se este manejando) en una terminal de la computadora remota, permitiéndose la ejecución de procesos en la computadora remota tal y como si se encontrase al frente de ella, todo esto es posible gracias al protocolo de comunicaciones TCP/IP.

Para ejecutar este comando se debe conocer la dirección Internet del sistema al cual se desea conectarse, a veces es necesario conocer un login de la cuenta a la que se va a acceder así como el password de esa cuenta.

Para invocar la sesión de Telnet se debe localizar un icono dentro de Windows llamado Telnet o Wstelnet, desde el MS-DOS también se puede realizar desde el prompt mediante Telnet <nombre de la máquina>

Utilizar el servicio Telnet requiere la posesión de una cuenta en cualquiera de los servidores unix, dicha cuenta es ofertada normalmente por la Universidad.

La utilidad del Telnet, por lo tanto, dependerá de la cuenta a las que pueda acceder el usuario y de las aplicaciones instaladas en esas cuentas. La mayoría de las universidades de España, disponen en la actualidad Bases de datos Bibliográficas y utilidades de cálculo accesibles mediante Telnet. Existen también otros organismos oficiales relacionados con el deporte, que ofrecen estos servicios, como es el Instituto Andaluz del Deporte.

Las bases de datos que se pueden consultar en línea son:

1. idEc: Información Deportiva Europea / European Sports Information
2. CO92: Abstract CCO'92'OSC
3. SPOR: Biblioteca Unisport / Unisport Library

4. CADD: Comité Andaluz de Disciplina Deportiva
5. ACTI: Actividades Unisport / Unisport Activities
6. CCOL: Catálogo colectivo de publicaciones periódicas de España y Portugal

La forma de acceso mediante Telnet es:

Telnet a la dirección: uida0.uida.es

login: iad

password: andalucia

### 3.2.2. El servicio FTP

El Ftp (File Transfer Protocol) es un protocolo para hacer posible la transferencia de archivos entre computadoras locales o remotas, el Servicio de Ftp Anónimo (Anonymous Ftp) es un servicio que prestan más de 5 millones de sistemas en los 145 países que tienen acceso a la red Internet.

Por medio de este servicio un usuario puede realizar transferencias de archivos localizados en servidores remotos, con esto se tiene acceso a miles de GigaBytes de información contenida en programas informáticos (no comerciales) o archivos de texto que contengan artículos, tesis doctorales etc.

La forma de transferir la información es fácil, basta con comunicarse con la máquina deseada mediante este protocolo, e introducir el usuario y la clave de acceso. Una vez realizada la operación anterior el usuario está en condiciones de transferir la información pertinente, basta con indicarle que fichero quiere cargar y esperar a que se realice el proceso de transición de la información.

### 3.2.3 El Servicio World Wide Web - WWW

La complejidad para su acceso, fue siempre el motivo principal que mantuvo a Internet fuera del interés público en general. Aquel cúmulo de información carecía de forma y contenido coherente ante los ojos de expertos en otras disciplinas totalmente ajenas a las telecomunicaciones. Esta característica era un beneficio y un obstáculo al mismo tiempo, ya que por un lado se mantenía a la comunidad inmersa en este nuevo proyecto integrada y en contacto, pero en otros aspectos resultaba contraproducente al ser un círculo tan reducido, pues los costos se incrementaban y se caía en el elitismo.

Hasta hace unos años Internet era simplemente el envío de mensajes a través de computadoras. La recuperación de la información se mostraba compleja e inaccesible, exclusiva para aquellos inmersos en conceptos teleinformáticos.



La presentación de la información se volvió una cuestión interesante, ya que había que crear un sistema que permitiera un fácil manejo de la misma.

Esta necesidad provoca el desarrollo de los sistemas llamados multimedia. La multimedia es uno de los campos de mayor crecimiento de la informática de nuestros días. Se define como la combinación de información textual de gráficos, sonido y video en programas de ordenador, permite a desarrollar nuevas aplicaciones que van desde cursos de formación en CDROM hasta la videoconferencia. Internet no es ajena a este movimiento y ha desarrollado herramientas y servicios que aúnan las posibilidades de la red de comunicación de datos y la multimedia para facilitar nuevos servicios.

El WWW es un sistema de publicación y distribución electrónica de información basado en Hipertexto, es el servicio multimedia de Internet mas extendido y uno de los más populares. De continuar el ritmo actual de crecimiento del uso del WWW, en pocos meses mas de la mitad del tráfico por Internet se deberá al WWW.

#### 3.2.3.1. Inicios del WWW

En 1980 Tim Berners-Lee, graduado de la Universidad de Oxford y consultor de CERN (Laboratorio Europeo de Partículas Físicas), escribe un programa que permite crear ligas en modos al azar. Cada nodo tiene un título, un tipo y una lista de ligas con un tipo específico bidireccional; la idea era crear una nueva clase de sistema de información en el cual los investigadores podrían colaborar e intercambiar información durante el curso de un proyecto en tiempo real, además de que pudieran colaborar a su vez en varios proyectos al mismo tiempo. A principios de los 90 Robert Caulliau, también miembro del CERN, se interesa por el proyecto y colabora en la propuesta. Aparecen nuevos conceptos, entre ellos, el de hipertexto.

El documento del proyecto anunciaba que se contaría con dos fases: En la primera se utilizaría el software y el hardware existente para crear buscadores de información sencillos para los usuarios de las estaciones de trabajo. Este trabajo debía concretarse en tres meses; la segunda parte permitiría a los usuarios añadir nuevo material a las bases de datos, y el tiempo para ellos se planeaba incierto. Se requerían de cuatro ingenieros de software y un programador.

Berners utilizó la tecnología del hipertexto para enlazar de manera conjunta documentos como si fueran una telaraña (de ahí lo de Web) que podían ser atravesados de cualquier manera para buscar información. El WWW no implica un orden como en los libros o listas; en esencia permite muchas relaciones posibles entre cualquier documento individual y otros documentos. Berners implementó un sistema de navegación de hipertexto permitiendo a los usuarios moverse libremente entre documentos sobre la red, independientemente de su localización.

El WWW comenzó a hacerse más popular en 1992 y se le puede definir como un sistema de distribución hipermedia de cobertura amplia. Las páginas de WWW o Home Pages consisten en enlaces de hipertexto y de hipermedia que pueden incorporar

video en movimiento y sonidos. Estas páginas son instaladas en todo el mundo para proporcionar un caudal de información útil.

En el campo del aprendizaje existen numerosas Facultades que cuentan con servidores de WWW. En ellas se exponen las líneas de investigación, publicaciones, investigadores etc.

### 3.2.3.2. Objetivos del WWW

Las metas del WWW son proporcionar:

- Un protocolo sencillo para responder a la necesidad de búsqueda de información almacenada en un sistema remoto utilizando redes.
- Un protocolo mediante el cual la información pueda ser automáticamente intercambiada en un formato común al consumidor y proveedor de la misma.
- Un método de lectura de textos y gráficos.
- Mantener al menos una relación de documentos, en la cual los usuarios pueden anexar los propios.
- Una opción de búsqueda a través de una palabra clave, utilizando índices.

El servicio WWW es bidireccional, de esta forma no solo podemos recuperar información del servidor, sino que también el usuario puede enviar información. De esta forma se permiten las consultas a bases de datos, la introducción de información personal, la emisión de ordenes, o rellenar cuestionarios pudiéndose elaborarse la información y dar un resultado por parte del proveedor.

El protocolo que obedecen los programas que permiten el acceso al WWW es denominado HTTP (HyperText Transfer Protocol), y el lenguaje para diseñar e implementar las páginas es llamado HTML (HyperText Markup Language), que es un lenguaje a base de marcas e instrucciones sencillas. Actualmente se han venido utilizando otros lenguajes para implementar estas hojas electrónicas que las hacen aún más atractivas como los lenguajes VRML (Virtual Reality Modeling Language) y Java agregando movimiento y sonido. Los archivos que son interpretados por estos programas tienen la característica de llevar la extensión html.

### 3.2.4 El servicio de Correo Electrónico (e-mail)

Los mensajes electrónicos permiten en nuestros días las comunicaciones al instante, sin importar horarios, distancias, políticas, edades, razas, religiones o posición social, ya que estos mensajes se distribuyen por las redes de muchos países a velocidades realmente elevadas.

Este innovador sistema de comunicación está transformando la manera en que la gente a todos niveles se comunica, con el fin de intercambiar desde mensajes científicos, técnicos, solicitudes de información, trabajo, etc.

Una de las principales características de este medio es que presenta muchísimas ventajas con respecto a otros medios de comunicación como lo pueden ser el teléfono o el fax, entre otras podemos mencionar:

- . La recepción de mensajes no distrae la atención del usuario, ya que este revisa su correo cuando así lo considere conveniente.
- . La Comunicación por e-mail es más económica que su contraparte telefónica, ya que un usuario puede enviar correo a personas en otros países, y estos mensajes pueden ser prácticamente de cualquier tamaño.
- . Un mensaje e-mail puede llegar a mucha gente en muchos países, esto convierte a este servicio en un excelente medio para obtener información respecto algún tópico.

#### 3.2.4.1. Listas de Correo

Las listas de correo (Mailing Lists) son grupos de usuarios con acceso al servicio de correo electrónico que se suscriben a un grupo con el objeto de recibir mensajes e-mail con respecto al tema que se discuta en él. Existe una gran cantidad de temas que se tratan dentro de estos sitios. Abarcando casi todas las disciplinas académicas, pero también pueden tratarse temas de discusión, p.e. Deportes, Entretenimiento, Política, Economía etc.

Este medio de comunicación tiene la ventaja de que un usuario que sea miembro de una lista (generalmente con 1000 a 1500 miembros) puede enviar una opinión o una duda a la dirección de correo electrónico de esa lista y ese mensaje es redistribuido a todos los miembros de esa lista, e inclusive alguien que este inscrito en la lista recibirá todos los mensajes de los demás usuarios, esto convierte a este medio en un excelente foro para preguntar dudas o para responderlas, ya que hay mucha gente en más de 145 países que se suscriben día con día.

Una lista de correo tiene la ventaja que con solo escribir un mensaje se puede establecer contacto con 1000 a 1500 personas en muchos países, esto obviamente no lo podemos hacer por teléfono o por Fax, ya que aparte del costo, sería imposible de forma simultánea.

#### 3.2.4.2. Las News

Las llamadas News o grupos de noticias no es una creación original de Internet. Ha sido adaptado a la Internet desde la red USENET.

Se caracteriza por estar formada por grupos de discusión, como conferencias independientes con una temática particular. A cada conferencia se le denomina: grupos.

Existen en la actualidad más de 15.000 grupos de noticias, la mayoría en lengua inglesa. Cada grupo contiene artículos remitidos por los usuarios del servicio.

La propagación y almacenamiento de los mensajes se realiza en los servidores. Existen en la actualidad numerosos grupos de noticias relacionadas con el Deporte y las Ciencias del Comportamiento (p.e. es.rec.deportes ó alt.psychology).

#### 4. APRENDIZAJE POR MODELOS Y PRÁCTICA ASISTIDA: SIMULACIÓN Y REALIDAD VIRTUAL

La Realidad Virtual, se puede definir como un sistema interactivo que se encarga de provocar todas las sensaciones ambientales para hacer participar al sujeto de una realidad simulada. Su objetivo es que el sujeto adapte todos procesos comportamentales a la realidad propuesta.

Los principios de la Realidad Virtual (RV) se remontan a 1965, cuando Ivan Sutherland estableció los conceptos claves de inmersión en un mundo simulado, con entrada y salida sensorial completa. Pero la tecnología disponible en aquella época no permitía crear una realidad ni amenos aproximada.

En 1968, se creó el primer HMD (Monitor montado en la cabeza) el problema se encontraba en que era tan pesado que tenía que estar suspendido del techo, con gran riesgo por parte del experimentador.

En los años 80, empiezan los primeros resultados de la NASA, realizados en el centro AMES, orientado a la simulación en el terreno espacial y militar.

Para que la RV se desplegara realmente hizo falta un importante avance técnico por parte de los japoneses. Esto ocurre en 1985 donde se desarrolla la tecnología de la pantalla plana a color, que permitían su reducción hasta montar dos en unas gafas. Además, a esto contribuye el abaratamiento de los computadores. En esta época, surge VPL Research, un proyecto financiado por la NASA donde fueron surgiendo los instrumentos fundamentales con los que partir del desarrollo de este sistema Dataglove (Guante de datos), Eyephones (gafas y auriculares), y Bodyelectric (mono transmisor de movimientos).

En 1989, comienza el interés por acercar este medio al usuario y Autodesk inició el proyecto Cyberia.

En la actualidad, las dos compañías más importantes de videoconsolas (Sega y Nintendo) están finalizando un proyecto consistente en lanzar al mercado sus correspondientes modelos de Realidad Virtual al precio de un ordenador normal. Lo verdaderamente novedoso es que sus procesadores y capacidades gráficas tienen la

arquitectura de ordenadores potentes o estaciones de trabajo que hasta el momento no son asequibles para el usuario doméstico.

Las principales características de este sistema son:

- . Imágenes estereoscópicas en 3D, cada ojo ve una imagen diferente.
- . Head Tracker, un sistema que detecta cada mov. de la cabeza, para así ir actualizando las imágenes y el sonido.
- . Audífonos estéreo de alta fidelidad
- . Smart Visor, un visor que te permite pasar del mundo real al virtual y viceversa.
- . Tiene un pequeño micrófono en el visor, la idea es comunicarse con los otros participantes, o quizás mas adelante, controlar la simulación por la voz.
- . Dataglove. Guante que detecta los movimientos de la mano. Permite manipular objetos virtuales e interactuar el personaje con el mundo.

Esta nueva tecnología tomará una gran importancia en los próximos años, acompañado evidentemente del desarrollo tecnológico y de algo verdaderamente importante, el avance científico que permita crear modelos consistentes que se puedan adaptar a la simulación.

Las aplicaciones en nuestro campo, se orientan al aprendizaje por modelos. Como ya es conocido el modelado consiste en presentar una conducta que se ha de imitar con el propósito de enseñársela a alguien. (Caballo, 1991). Esta conducta, puede ser ejecutada por la representación cognitiva que se obtiene mediante la información visual de la observación realizada.

Siguiendo a Zubiaur (1995), diversos estudios reflejan que el desarrollo de la representación cognitiva tiene dos funciones básicas:

- Conducir la producción del movimiento
- Servir como mecanismo básico para la detección y corrección de errores entre la conducta observada y la ejecutada.

Por lo tanto, el control de la información precisa que debe darse por medio del modelo debe ser necesario en este procedimiento. La RV y la Simulación controlan este sistema y, además, provocan interactividad con el sujeto lo que sin duda revolucionará esta técnica en los próximos años.

En el Laboratorio de Control Motor del Departamento de Educación Física y Deportiva de la Universidad de Granada se están realizando algunas experiencias usando estas tecnologías, como es el caso de una investigación basada en la simulación ante al saque de tenis (Moreno, 1997). En este trabajo, se estudió previamente mediante un análisis Biomecánico, aquellos preíndices significativos que podían dar

información al deportista sobre la dirección de la bola. En una segunda fase, se explicaban usando un sistema automatizado dichos preíndices para que el sujeto pudiera orientar su atención a los elementos más significativos durante la acción del sacador. Posteriormente, un sistema automatizado, representaba diversas escenas aleatorias del jugador en tamaño real y el receptor debía responder a los preíndices anticipándose a la acción dirigiendo su mano al punto que consideraba como correcto en la dirección de la bola. Con este tratamiento, los tenistas mejoraban su Tiempo de Reacción ante el saque y reducían considerablemente el número de errores.

## 5. TELE-EDUCACIÓN

Se está extendiendo un concepto más moderno de educación a distancia. En esta modalidad, como sabemos, los alumnos pueden organizar su actividad formativa al ritmo más conveniente para ellos, con independencia del lugar donde lleven a cabo el aprendizaje. Las telecomunicaciones actuales pueden facilitar el acceso o distribución del material didáctico a todos los participantes así como la interacción entre profesor y alumno en el momento más conveniente para ellos (interacción asíncrona).

No se han encontrado aplicaciones en el campo del aprendizaje en este campo, pero no sería demasiado complejo trasladar el proyecto más importante realizado en España relativa a la educación, denominado EDUBA. El proyecto EDUBA pertenece al programa PLANBA (Plan Nacional de Banda Ancha) de la Dirección General de Telecomunicaciones. Se ha desarrollado en el seno del Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos (DIT) de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) junto a otras entidades. Actualmente se está implementando dicho sistema para que sea accesible vía WWW. El objetivo fundamental del proyecto es el diseño, desarrollo y experimentación de un prototipo de entorno de enseñanza a distancia para redes (actualmente de banda ancha).

En concreto, el entorno EDUBA cuenta con las siguientes funcionalidades:

- Teleenseñanza: Creación de un Aula Virtual con conexión de estaciones remotas entre profesor y alumnos, intercambiando voz e imagen de los participantes, transparencias, audio y video, de forma interactiva.
- Teleasistencia: Conexión en tiempo real uno-a-uno entre la estación del profesor y las de los alumnos, intercambiando materiales, video y audio.
- Teleconferencia: Establecimiento de una "reunión virtual" para el trabajo en grupo.
- Auto-estudio: biblioteca de materiales de estudio multimedia. Esta aplicación también cuenta con una herramienta de comunicación de tipo asíncrono para el seguimiento permanente de los cursos.

Los niveles que se pueden conseguir en la tele-enseñanza va a depender del grado de interactividad que nos proporcionen el servicio utilizado, para ello disponemos, en la actualidad, de tres posibilidades:

#### 5.1. Sistemas de conversaciones escritas en directo (I.R.C.)

El sistema de conversación escrita en tiempo real nace prácticamente con las comunicaciones. La implantación del chat, en los sistemas operativos como el UNIX, dividía la pantalla en dos partes donde cada interlocutor podía en tiempo real comunicarse con el otro.

Progresivamente fueron creándose servidores, donde se concentraban personas con intereses comunes para realizar conversaciones escritas. De esta forma, nacieron los llamados I.R.C. (Internet Relay Chat), caracterizados por ofrecer la posibilidad de unirse a áreas para conversar de temáticas determinadas.

El IRC permite comunicarnos a distancia, en tiempo real, interactivamente y con más de un usuario que acceda al mismo servidor IRC que nosotros y en el mismo canal de interés que nos encontremos. Con este sistema se crea un foro de discusión síncrona basado en la idea de habitaciones virtuales donde se llevan a cabo discusiones sobre temas concretos y en los que el participante puede intervenir y/o escuchar libremente. Se emplea en algún curso de Internet fijando una hora y día para que todos los interesados en dicho curso puedan charlar.

La potencia de estos sistemas, se encuentra en que cualquier usuario puede crear un área nueva, que se mantendrá vigente mientras se mantenga alguno de ellos. El creador del área es denominado automáticamente moderador de la misma y goza con ciertos privilegios para poder mantener una dinámica adecuada de conversación. Al contrario que la antigua orden Chat, todos los componentes del área pueden leer lo de los demás, por lo que la fluidez e intensidad de las conversaciones cuando existen muchos participantes es abundante.

En España, existen en la actualidad más de 20 IRC's donde la presencia de usuarios es muy amplia. Es necesario señalar que este instrumento se utiliza más para fines de ocio que en el campo de la educación o aprendizaje.

#### 5.2. Sistemas de comunicación por Voz

Supone un paso más que el sistema anteriormente expuesto. Es una variedad del mismo donde el sistema de comunicación se realiza por un micrófono por lo que se transmite la voz de los interlocutores.

En la actualidad la modalidad de los sistemas de comunicación en internet por voz (i-phone) son:

**Half-Duplex:** Solo se puede ocupar el canal por una persona, por lo que es necesario la finalización de una persona para que pueda comenzar la otra. Es comparable a los sistemas de transmisión por radio que usan esta modalidad donde hay que incluir el típico mensaje de “cambio”.

**Full-Duplex:** Permite la ocupación del canal por varias personas, por lo que aporta mayor grado de interacción. Es comparable al sistema de comunicación telefónico.

### 5.3. La Videoconferencia

La videoconferencia es un sistema de comunicación interactivo en el que los participantes se pueden ver y oír a través de vídeo y audio, y tienen también la posibilidad de interactuar usando textos y gráficos, lo que la convierte en una verdadera aplicación multimedia. Una aplicación muy interesante es la de una pizarra virtual en la que los participantes pueden diseñar sus ideas de modo colaborativo.

La videoconferencia es el sistema que más aproxima la educación a distancia al escenario habitual de las clases presenciales. Todavía son pocas las experiencias realizadas en el campo educativo debido a la escasez de infraestructura de comunicaciones necesaria, sin embargo el rápido desarrollo de estas infraestructuras junto con el progresivo abaratamiento de los costes permiten augurar un gran futuro a esta tecnología.

Recientemente está cobrando un auge creciente la "videoconferencia personal" o "desktop videoconferencing" que utiliza como terminal de videoconferencia un ordenador personal. De esta manera los alumnos pueden seguir el curso desde su puesto de trabajo, además de facilitar, esta modalidad, la integración de otros materiales educativos complementarios a la imagen del profesor, como puede ser una pizarra virtual o gráficos previamente elaborados.

Este sistema puede conectarse a la red telefónica tradicional, aunque su calidad de transmisión con la red conmutada actual, por su bajo ancho de banda, dista mucho de asemejarse a sistemas como la televisión. No obstante son un método barato de cifrar la información sonora, que al ir entrelazada con la visual se hace ininteligible ante cualquier posible escucha.

Las aplicaciones de comunicación visual son imprescindibles en el entorno que nos ocupa. La propuesta que se plantea es la de que las Universidades se conviertan en estos centros educativos a distancia en la que se pongan a disposición a un profesor sin la limitación espacial.

## 6. APLICACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS EN LA ACTUALIDAD EN EL CAMPO DE LA ENSEÑANZA Y DEL APRENDIZAJE



Según el Dr. Bartolomé J. Serra (Catedrático de Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial y director del Servicio de Cálculo de la UIB) en un documento extraído de la propia red Internet, en su artículo LAS REDES Y LOS CAMBIOS DE LA FORMACIÓN EN EUROPA, este es el estado actual se podría sistematizar así:

#### América:

En North Carolina: El estado ha implementado una red de banda ancha, con un nº creciente de escuelas conectadas a la misma. Hay proyectos en marcha referentes a un uso óptimo de recursos educativos sobre la red.

NYU's Virtual College: suministra a los estudiantes una serie de paquetes multimedia: textos, una base de datos en hipertexto (sobre soporte magnético), junto con el software de acceso a la red. Los textos contienen el material básico para cada curso, con términos que se pueden expandir en la base de datos multimedia.

Los estudiantes pueden conectarse a la red para poder completar la información.

Collaboration for Interactive Visual Distance Learning, es un proyecto que empezó en 1992 en EEUU, que pretende la oferta de cursos regulares usando la videoconferencia como alternativa a los cursos presenciales, bajo la dirección del MIT, una docena de instituciones se agrupan para ofrecer este tipo de servicios.

Mind Extension University (ME/U) es una red por cable, que alcanza unos 21 millones de suscriptores, con programas tanto a nivel de undergraduate como a nivel de graduate, en colaboración con 23 universidades americanas

PBS, junto a AT&T, planean para la utilización del satélite Telstar 401, para transmitir 40 canales de programación educativa, con cobertura tanto a escuelas como a casas particulares.

Time Warner experience: Desde hace un año está funcionando en Florida un experimento que consideramos sumamente interesante: servicios de TV a la carta, o de video bajo demanda, donde una de las opciones es la de la educación. El mercado al que se dirige es el del escenario de formación continuada, en la familia. Aquí podríamos señalar que lo importante vuelve a ser las aplicaciones y no la tecnología subyacente, que no obstante puede permitir soluciones impensables hace unos pocos años. Dese aquí animo a trabajar a los presentes para que cuando las operadoras de cable españolas estén en disposición de ofrecer la tecnología nuestras bases de datos estén ya disponibles.

#### Europa:

La iniciativa surge del programa DELTA y consultando el Final Report puede apreciar una muestra de como estas tecnologías se han aplicado en la UE, a través de la descripción de 30 proyectos financiados desde 1991 hasta 1995, en los que han

participado más de 200 organizaciones, de las cuales 1/3 aproximadamente eran PYMES. La UE ha contribuido con 62 M de ecus.

El programa nació con 3 objetivos

- Mejorar la infraestructura para acceder a programas educativos a distancia
- Que las soluciones presentadas fueran cost-effective
- Mejorar la calidad, definir estándares y en general estimular conciencias.

En el campo de las redes se ha establecido:

- Una red educativa europea que une 15 centros educativos, con sistemas de información orientados a las PYMES
- Establecer el concepto de Universidad Abierta Europea, que se plantea sea usada en 1996 por unos 6000 estudiantes, que accederán desde su casa o desde un centro integrador cerca de su casa.
- Se ha presentado un proyecto piloto de teleescuela multimedia, que incluye la disponibilidad remota de 15 cursos
- La UE, ha estimulado el desarrollo de soluciones de software que permitan la producción cost effective de recursos educativos, así como la producción de recursos multimedia, concretamente la reutilización de materiales antiguos, y su mezcla con materiales multimedia, de modo que se puedan publicar materiales educativos bajo demanda.
- Plantea la necesidad de pasar del concepto de prototipo a la realización de modelos a gran escala que incluyan una aplicación comercial del mismo, y una mayor participación del usuario final en los resultados.

Por lo tanto, podemos apreciar en estas iniciativas, que se están creando las bases para poder diseñar en el campo del Entrenamiento y el Aprendizaje sistemas de comunicación donde profesor/entrenador y alumno/deportista se puedan encontrar a cientos o miles Kilómetros de distancia. Con la implementación de las tecnologías ya expuestas se podría presentar el modelo de la acción, ver los resultados del ejecutante, dar información e incluso realizar estudios biomecánicos en tiempo real. Todo este proceso se podría realizar con total interactividad y de una manera personalizada.

## 7. CONCLUSIONES

El avance de las nuevas tecnologías y la disponibilidad de esta red de redes, que permite la interconexión de cualquier recurso educativo esté donde esté de modo transparente para el usuario, va a cambiar profundamente nuestros viejos métodos. Hay que estar atentos a la nueva arquitectura de los procesadores y a las iniciativas de la Compañía Telefónica con la posible modificación de sus tarifas (tarifa plana) que

puedan popularizar el acceso a proveedores las 24 horas del día. Estas iniciativas pueden contribuir de manera decisiva a la implantación de estos servicios en España. El sector educativo es un sector privilegiado para usar estas potencialidades.

En cuanto al tema de la cobertura, la RDSI y los sistemas móviles, principalmente GSM van a extender el acceso de los servicios educativos a la mayor parte de la superficie de Europa, América del Norte y lejano oriente. Es importante recalcar la necesidad de la implantación de la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) que al estar diseñada para transmitir información digital, permite una comunicación fluida y llegar a conseguir resultados aceptables en los sistemas interactivos tal como la videoconferencia. Por lo tanto la extensión de la RDSI va a representar un papel muy importante como infraestructura de comunicaciones.

El acceso a las Bibliotecas virtuales va a ser habitual, como mecanismo de consulta por parte del estudiante.

Seria necesario promocionar los servidores especializados donde accedieran profesionales relacionados con el campo de la educación. Ya existen a nivel internacional iniciativas como Web for School (<http://wfs.vub.ac.be>) o en España la llamada Tele-educación en Internet ([http://www.dit.upm.es/~jaguila/eduba/linkste3/serv\\_int.htm](http://www.dit.upm.es/~jaguila/eduba/linkste3/serv_int.htm)) y una revista Electrónica de Tecnología Educativa (<http://www.uib.es/depart/gte/>).

El estudiante va a disponer desde su hogar de posibilidades reales de acceso a estos servicios. Es necesario pensar desde ahora en los cambios que en nuestros métodos educativos tradicionales va atener esta situación. Hay que huir de paradigmas tradicionales y caminar juntos en el establecimiento de otros nuevos que se adapten a la nueva situación.

#### REFERENCIAS

- CABALLO, V.E. (1991). *Manual de técnicas de terapia y modificación de conducta*. Siglo veintiuno: Madrid.
- CARBALLAR, J.A. (1995). *Internet. El mundo en tus manos*. Ra-ma. Madrid.
- GUIM, J. (1995). *Internet para todos. Como moverse por las autopistas de la información*. Servicom: Barcelona.
- GATES, B. (1995). *Camino al Futuro*. McGraw Hill: Madrid.
- Gordillo (1995). *Aprendizaje Motor*. Revista de Psicología. N°48, 35-46.
- JARABO, F Y ELORTEGUI, N. (1995) *Internet. Conexión desde al PC doméstico a ordenadores de todo el mundo*. Madrid: Paraninfo.

- MAGILL (1988) *Motor Learning: Concepts and Applications*. Iowa: Brown publishers.
- MARTÍNEZ, M. (1994). Tesis Doctoral: *Incidencia del control de la información a través de un sistema automatizado sobre los parámetros de la respuesta de reacción. Aplicación a las salidas deportivas de velocidad*. En prensa por la Universidad de Granada.
- MORENO, F.J. (1997) Tesis Doctoral: *Desarrollo de un sistema Automatizado para el Entrenamiento de Habilidades Motoras Abiertas. Aplicación al Entrenamiento del Resto en Tenis*.
- OÑA, A. Y MARTÍNEZ, M. (1995) *Factores críticos y tendencias de futuro en el aprendizaje de la técnica deportiva* . Revista de Psicología del Deporte. Nº 4.
- OÑA, A. MARTÍNEZ, M. Y MORENO, F. (1995). Descripción de un sistema automatizado de procesamiento automático para la optimización del rendimiento deportivo basado en el control de la información. *MOTRICIDAD*. Nº 1 (N.E.). 57-69.
- OÑA, A. (1984). *Comportamiento motor: bases psicológicas del movimiento humano*. Granada: Universidad de Granada.
- PÉREZ, J.C.; HOLGADO, J.A.; PIÑAR, J. GENARO, E. (1993) *Informática actual: Sistema operativo, procesadores de textos y base de datos*. Granada: Proyecto Sur Ediciones
- RUIZ, L.M. (1994). *Deporte y Aprendizaje: Procesos de adquisición y desarrollo de habilidades*. Madrid: Visor.
- ZUBIAUR, M. (1995). Nivel de competencia del modelo y procesos cognitivos en el aprendizaje motor. *Revista Española de Educación Física*, 2, 3. 26-28.