

## COMISIÓN CIENTÍFICA

D. ÁLVARO BUJ GIMENO  
Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid  
D. ANTONI J. COLOM CAÑELLAS  
Catedrático de la Universidad de las Islas Baleares  
D. JOSÉ M. ESTEVE  
Catedrático de la Universidad de Málaga  
D. ROGELIO MEDINA RUBIO  
Catedrático de la Universidad Nacional de Educación a Distancia  
D. JOSÉ VICENTE PEÑA CALVO  
Profesor de la Universidad de Oviedo  
D. JAUME SARRAMONA  
Catedrático de la Universidad Autónoma de Barcelona  
D. JOSÉ MANUEL TOURIÑÁN  
Director General de Universidades e Investigación de la Xunta de Galicia  
D. GONZALO VÁZQUEZ  
Catedrático de la Universidad Complutense de Madrid

## CONSEJO DE REDACCIÓN

**PRESIDENTE:** D. TEÓFILO RODRÍGUEZ NEIRA, DIRECTOR DEL I.C.E.

**VOCALES:** D. LUIS ÁLVAREZ PÉREZ  
D. JESÚS HERNÁNDEZ GARCÍA  
D. MIGUEL A. LUENGO GARCÍA  
D. JUAN J. ORDÓÑEZ ÁLVAREZ  
D. JUAN D. REIBELO MARTÍN  
D. ENRIQUE SOLER VÁZQUEZ

**DIRECTOR:** D. MIGUEL A. CADRECHA CAPARRÓS

**SECRETARIA DE REDACCIÓN:** D<sup>a</sup> M. MERCEDES GARCÍA CUESTA

**ADMINISTRACIÓN Y SUSCRIPCIONES:** D. AGUSTÍN MARTÍNEZ PASTOR  
D<sup>a</sup> PILAR PÉREZ TABOADA

**PORTADA:** D. JAVIER ZURBANO

**EDITA:** INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DE LA UNIVERSIDAD DE OVIEDO. C/ QUINTANA, 30-1º  
33009 OVIEDO

**IMPRIME:** GRÁFICAS BARAZA. OVIEDO

**DEPÓSITO LEGAL:** 0/157/1973

**ISSN:** 0210-2773

# Diciembre 1997, Nº 70

## INDICE

### Págs.

- 1            **BLOQUE TEMÁTICO: *Nuevas Tecnologías y Educación***
- 3            LA ESCUELA DEL FUTURO: SITUACIONES Y PROGRAMAS  
Teófilo Rodríguez Neira
- 27           TRANSFORMACIONES ESTRUCTURALES Y NUEVAS TECNO-  
LOGÍAS  
José Vicente Peña Calvo
- 51           LA SOCIALIZACIÓN DE LA TECNOCENCIA  
José Antonio López Cerezo y José Antonio Méndez Sanz
- 63           NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN EN LA  
EDUCACIÓN: MEDIOS Y MEDIACIONES  
Ramón Pérez Pérez
- 77           LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE EN NUEVAS TECNOLOGÍAS  
ANTE LAS EXIGENCIAS DE SU INTEGRACIÓN EN LOS DISE-  
ÑOS CURRICULARES  
M<sup>a</sup> Esther del Moral Pérez
- 95           INTERNET Y LA EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA.  
PROYECTO PINOCCHIO  
Juan Bosco Camón

**Págs.**

- 113 UN PROTOTIPO ADAPTATIVO DE ENSEÑANZAS DE FÍSICA POR COMPUTADOR BASADO EN PRUEBAS ABIERTAS  
Ángel Neira Álvarez, José A. López Brugos, José Ramón Menéndez García-Hevia, Adrián Fernández Luiña, Luis Álvarez Pérez y Enrique Soler Vázquez
- 135 **ESTUDIOS**  
*Incluye artículos sobre las diversas temáticas de las Ciencias y de las Técnicas de la Educación referentes a todos los niveles educativos.*
- 137 ADAPTACIÓN CURRICULAR PARA SUPERDOTADOS  
Luis Álvarez Pérez, Jesús Hernández García y Enrique Soler Vázquez
- 147 EL TALANTE EDUCADOR DE FERNÁNDEZ DE LIZARDI: EL FIN DIDÁCTICO DE SU OBRA  
Jesús Hernández García
- 165 **EXPERIENCIAS Y REALIZACIONES**  
*Programaciones y ensayos de carácter práctico y, en general, todo trabajo que refleje la aplicación de técnicas de investigación a los diversos campos de la temática educativa.*
- 167 ASPECTOS DE UN PROYECTO EDUCATIVO EUROPEO  
Antonio José Mateo Saura
- 183 LA EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS ANTE LA LOGSE  
Luis Raúl Ferreras Soto
- 201 DIDÁCTICA MEDIOAMBIENTAL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA  
Peter Juan de González Alonso
- 213 ADQUISICIÓN DE EXPRESIONES TEMPORALES EN EL ESPAÑOL VENEZOLANO  
Antonio Murguey

**Págs.**

233	<b>DOCUMENTACIÓN</b> <i>Textos normativos, bibliografías temáticas, reseñaciones de libros y referencias sobre material didáctico.</i>
235	RECENSIONES.
239	<b>INFORMACIÓN</b> <i>Noticias y datos sobre las actividades y organismos que trabajan en investigación educativa y formación del profesorado.</i>
241	COLECCIÓN MONOGRÁFICA DE AULA ABIERTA
243	NORMAS PARA PUBLICAR EN AULA ABIERTA



# LA ESCUELA DEL FUTURO: SITUACIONES Y PROGRAMAS

TEÓFILO RODRÍGUEZ NEIRA \*

Hasta el presente la escuela ha impartido informaciones que se han considerado valiosas para el desarrollo de la humanidad. Informar era una necesidad apremiante. Incluso, se puede considerar que es imposible enseñar sin informar. Pero ahora, con las nuevas tecnologías, la humanidad posee más información de la que es capaz de asimilar. El problema más apremiante del futuro será seleccionar, organizar y dotar de significatividad a la información. Las nuevas tecnologías son imprescindibles para este proceso. No obstante, tendrán que someterse a los requisitos del conocimiento y del saber para que su función se cumpla. De lo contrario, su mismo poder se volverá contra la humanidad bajo las fórmulas de la desorientación, de la dominación, o del control.

Up to the presente, school has been giving pieces of information which were considered beneficial for the development of humanity. It can be considered that teaching was impossible without informing. But nowadays, due to the new technologies the human-being acquires more information than he is able to assimilate. The most urgent problem for the future will be to select information, to organize it and to endow it meaning. The new technologies are essential in this process. Nevertheless they will have to subordinate to the requisites of knowledge and learning so as to fulfill their own function. Otherwise their power could turn against humanity by means of confusing, dominating or controlling.

*“El cielo continuará llenándose con nuevas estrellas cuyos nombres sorprenderían a los antiguos astrónomos: Anik, Palapa, Statsionar, Arabsat, Asiasat... Usémoslos bien, recordando siempre que información no es conocimiento, y conocimiento no es sabiduría” (Clarke: 1996, 451).*

Por todas partes, cada vez con mayor insistencia, aparecen referencias al impacto que las nuevas tecnologías producirán en el ámbito escolar. En estos momentos, ningún docente puede quedar al margen de un proceso que está cambiando, como se repite constantemente, todo el mundo en el que nos movemos y que, de muy distintas formas, afectará al sistema global de enseñanza. No se trata únicamente de que los “tipos ideales” de la escuela y las nuevas tecnologías entren en competencia, o se complementen, o se relacionen dialécticamente, sino de que las nuevas tecnologías están promoviendo situaciones concretas y programas definidos que penetran en

---

\* TEÓFILO RODRÍGUEZ NEIRA es Catedrático de Universidad y Director del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.

los dominios escolares y que están afectando a sus prácticas y actuaciones inmediatas.

Grandes titulares: LA ESCUELA DEL FUTURO, LA ENSEÑANZA DE MAÑANA, EL CIBERCOLEGIO, etc., son frecuentes en revistas de todo género, en la prensa diaria, en folletos de difusión y, naturalmente, en tratados especializados.

Esta veloz marcha hacia la incorporación de las nuevas tecnologías cuenta con grandes defensores, con panegiristas que sólo encuentran ventajas y beneficios en su aplicación didáctica.

Así se destaca, por ejemplo, en el informe de 1995 emitido desde el Interactive Educational Systems Design de Nueva York. Las nuevas tecnologías aplicadas a la educación desencadenan efectos muy positivos en el rendimiento académico de todas las asignaturas principales, mejoran el autoconcepto de los alumnos, aumentan la confianza en sí mismos, y facilitan los aprendizajes. Estos efectos, por el simple hecho de enunciarlos, desencadenan las apetencias de todos los protagonistas de la educación. En realidad, nadie discute que la aplicación sistemática de las nuevas tecnologías modificará todo el entramado escolar y la disposición de los alumnos en todas y cada una de sus partes. Lo indudable también, a estas alturas de la historia, es que ninguna tecnología resolverá todos los problemas educativos que tienen planteados las sociedades desarrolladas, ni siquiera los que se refieren a la adquisición del saber, a su posesión personal, a su dominio y transmisión. Lo cual no significa que, de hecho, no se produzcan grandes transformaciones en todos los órdenes y, naturalmente, en el educativo. En realidad, como se viene repitiendo, unas nuevas tecnologías masivamente incorporadas en los distintos campos de la actividad humana producen, necesariamente, una nueva civilización.

Las nuevas tecnologías comprenden muchas más cosas que los ordenadores. Traen consigo todos los recursos multimedia y las grandes redes de conexión mundial.

ACADE y algunos grupos editoriales han trabajado en varios proyectos. Entre ellos el que se refiere al Colegio del Futuro, al cibercolegio, una organización escolar recorrida por las arterias de la información, alimentada por las fuentes de la misma y dotada con los mejores programas de desarrollo y comunicación.

El Ministerio de Educación y Ciencia ha protagonizado el lanzamiento de varios programas. Los proyectos ATENEA y MERCURIO iniciaron una aplicación sistemática, aunque los resultados todavía no se han

dejado sentir. También se ha trabajado y se continúa intentando adaptar el proyecto norteamericano NetDay 96.

Los mayores logros se están obteniendo en la producción de materiales multimedia aplicados a disciplinas concretas. Hay empresas que ya han puesto en funcionamiento departamentos propios exclusivamente destinados a la elaboración de materiales interactivos destinados a la escuela y a la enseñanza.

Uno de los significados de las nuevas tecnologías para las prácticas educativas y la formación escolar consiste en que, gracias a ellas, la escuela puede ir más allá de las aulas concretas en las que se imparte la docencia. Pueden transportar la escuela a los domicilios particulares, a las familias. Cuanto se ha dicho y conseguido en el diseño y desarrollo de las “oficinas virtuales” se aplicará, con los modificaciones pertinentes, a la educación. Previsiblemente, sin necesidad de aventurar conjeturas desmedidas, la escuela será un espacio físico más, entre otros varios, donde realizar el aprendizaje. Las comunicaciones a través de “infovía”, de las autopistas de la información, o las posibilidades inmensas que ofrecen los bancos de datos, los dispositivos informáticos, limitarán la necesidad de clases presenciales.

Las posibilidades, como ya hemos visto, son múltiples. Profesores y alumnos podrán intervenir en “foros de debate”, en intercambios de ideas, pareceres y opiniones, en discusiones tanto sobre temas genéricos como sobre asuntos específicos.

Los programas informáticos lo abarcan casi todo. En mayo de 1997, se podían adquirir, por 12.000 ptas., más Iva, programas de orientación para tutores, para orientadores y para directores de centros de enseñanza. Hemos puesto el día en el que se anuncia el valor de estos programas porque las cosas se están modificando en este terreno a tal velocidad que lo que se afirma sobre costos y sobre resoluciones es válido para períodos de tiempo cortísimos.

«En la escuela del futuro, comentaba Ángel Fernández Profesor - Director del Departamento de Materiales Interactivos de Anaya Educación- es muy probable que encontremos en el hueco de la pizarra una pantalla de ordenador, incluso -siendo extremadamente optimistas- que haya un ordenador en cada pupitre. Y será un signo de que nuestra escuela ha evolucionado, de que ha integrado en su ámbito una herramienta muy útil, algo que será de uso común entre todos nosotros. Allí, sentado en su mesa, habrá una persona de carne y hueso, que nos seguirá enseñando a soñar, a reír, a llorar, a respetar las razas y las culturas... También, y ayudados por

no sé qué procedimientos, aprenderemos a sumar, a restar, a multiplicar...» ( Col. Prof. de la Educación: 1996, 8).

Una de las cosas con las que se encuentran los individuos que nacen y viven en una época como la actual, finales del siglo XX, es que la cantidad de “saberes” que deben adquirir es mucho mayor que la que existía y se necesitaba en el pasado. Las nuevas tecnologías están introduciendo multitud de elementos que favorecerán aprendizajes de distintas modalidades y figuras. Naturalmente, las nuevas tecnologías demandan, a su vez, nuevos aprendizajes. Entre las nuevas realidades que han invadido nuestras vidas, nuevas realidades que reclaman aprendizajes y que, al mismo tiempo, facilitan aprendizajes se encuentran los ordenadores, los microprocesadores. Los ordenadores están ya por todas partes, en las empresas, en los centros asistenciales, en los negocios, en los juegos, en el trabajo, etc. Para las nuevas generaciones es un elemento tan familiar como los electrodomésticos, los automóviles, las televisiones y los productos de limpieza. «En todo el mundo, comentaba Seymour Papert, los niños han iniciado un largo y apasionado romance con los ordenadores. Con los ordenadores llevan a cabo todo tipo de actividades, aunque la mayor parte del tiempo la dedican a jugar, lo que ha tenido como consecuencia que palabras como Nintendo hayan empezado a formar parte del vocabulario doméstico. Utilizan los ordenadores para escribir, dibujar, comunicarse, para obtener información. Algunos los utilizan para ampliar su círculo de relaciones, mientras otros los utilizan para aislarse. En muchos casos su entusiasmo es tan grande que trae la palabra adición a las mentes de sus preocupados padres» (Papert: 1995, 11).

Entre las muchas sugerencias que están presentes en las páginas del libro escrito por Papert: *The children's machine. Rethinking school age of the computer*, hay una cibernética para niños, que pretende introducir a los niños en los dominios de “la inteligencia artificial”. El mundo al que se accede a través de las nuevas tecnologías puede llegar a comportamientos que hasta ahora sólo podían observarse en las mentes de las personas y en los resultados de su actividad. Ningún instrumento había podido ser construido para realizar actividades propias de la mente y de la razón humana. Los juegos de ajedrez pertenecían a esa categoría. Desde hace años, antes de las famosas partidas entre Kasparov y Deep Blue, todos los niños sabían que un ordenador puede ser su gran contrincante en ese tipo de actividades. La cibernética, sin embargo, va más allá del juego. Introduce a un nuevo aprendizaje y enseña “cómo tratar con la incertidumbre” y sacar el mayor provecho a “conocimientos limitados”. La idea inicial de la que se partió trata de poner en funcionamiento algo que se da por supuesto: A los niños les

gusta construir cosas. Entonces, lo mejor es buscar un buen juego de construcciones y añadirle todo lo necesario para hacer modelos cibernéticos. Deberían hacer un objeto dotado de motores para desplazarse y de sensores. Además deberían disponer de los medios necesarios para escribir un “programa en Logo” con el fin de poder dirigirlo. «Los únicos límites, comenta Papert, deberían ponerlos su inteligencia y sus destrezas técnicas. En los primeros experimentos los motores y los sensores tenían que conectarse al ordenador a través de una caja de interfaz. Más recientemente hemos sido capaces de construir ordenadores lo bastante pequeños como para incorporarlos directamente a los modelos. La diferencia es sustancial; ahora la inteligencia está realmente en el modelo y no es un ordenador exterior. Además, ahora los modelos pueden ser realmente autónomos. Pueden ir muy lejos sin la limitación que supone el cordón umbilical. Todo parece más real... Mirando al futuro, estoy seguro de que los niños crecerán construyendo modelos cibernéticos con la misma facilidad que hoy construyen coches, casas o trenes. Sólo entonces el pensamiento cibernético será parte de su cultura» (Id. p. 211).

El futuro no es solamente mañana. En ocasiones, cuando se habla de los cambios necesarios de la escuela, de las transformaciones que inevitablemente sufrirá, lo mismo que cuando hablamos de cambios sociales profundos y cambios culturales se llega a pensar que en el espacio de unas pocas horas todo será distinto. Sin embargo, la alteración de una estructura social, de una gran organización profundamente afincada en el orden social vigente, es difícil y no siempre previsible. Hay momentos de saturación del sistema en los que el sistema salta aparatadamente. Lo único que podemos hacer, mientras la saturación no se produce porque los sistemas se reconducen en función de las situaciones, es ir destacando las señales, las indicaciones de modificación y las transformaciones reales que, en un tiempo real, están sucediendo. No cabe duda, porque es una experiencia que vivimos cada día, de que estamos entrando en un nuevo mundo y en un nuevo sistema de vida. Y, en este proceso, no hay marcha atrás. En este sentido, la escuela será inevitablemente distinta.

### **Suplementos y ayudas virtuales**

El entusiasmo de Rheingold por la realidad virtual (vid. C.3) le ha llevado a explorar sus posibilidades, a estudiar sus múltiples tipos de manifestación y aplicación. Casi al final de su obra: *Virtual Reality*,

publicada en 1991, hacía la siguiente consideración: «La realidad virtual demuestra de forma vívida que nuestro contrato social con nuestras propias herramientas nos ha llevado a un punto en que tenemos que decir más bien pronto qué debemos llegar a ser como humanos, porque estamos a punto de poder crear cualquier experiencia que deseemos. Los primeros cibernautas comprendieron muy pronto que el poder de crear experiencia es también el poder de redefinir conceptos básicos tales como identidad, comunidad y realidad. La realidad virtual representa una especie de nuevo contrato entre humanos y computadoras, un arreglo que podría concedernos un gran poder y tal vez cambiarnos de forma irrevocable en ese proceso» (Rheingold: 1994,401). Las repercusiones en el aprendizaje, en lo que se aprende y en los modos de aprender, están siendo de gran repercusión. Es cierto, por lo que respecta al mundo interactivo infantil y adolescente, que la realidad virtual ha tenido en los juegos su mayor expansión y un uso que puede terminar en patologías y adiciones enfermizas. Pero también es cierto que, en el campo de la enseñanza, se están llevando a cabo experiencias que abarcan la casi totalidad de los aspectos didácticos. La realidad virtual se extiende por todos los campos y construye experiencias que van más allá de cualquier experiencia dada y comprobada. Es curiosa la aplicación que se ha hecho de la realidad virtual para la adquisición de conceptos complejos y para la representación y reproducción de imágenes dondequiera que se encuentren.

Se han realizado varias propuestas en las que se comprueba los beneficios educativos de la realidad virtual. Ya se sabe que algunos aprendizajes han encontrado en su explotación la única manera de adquisición.

Entre las escuelas pioneras en este campo, se encuentra la de Shepherd, Nottingham, Gran Bretaña. Es una escuela especializada en la educación de niños que padecen problemas de aprendizaje. Profesores adiestrados y familiarizados con las nuevas tecnologías en la Universidad de Nottingham crean y desarrollan una serie de simulaciones “basadas en la simbólica Makaton y los sistemas por señas”. Esta simbólica es una técnica que tiene como fin ayudar a los alumnos a dominar las bases de un vocabulario, “asociando a los objetos con señas con la mano y símbolos”. La virtualización de los procedimientos permite a los alumnos interactuar con simulaciones que podían ver (la simulación 3D). Los alumnos demostraron progreso tanto en la adquisición como en la memorización de los conocimientos.

«La realidad virtual también puede ser de utilidad en el instituto para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos complejos como la física

de Newton o la cuántica. Loftin y sus colegas acaban de crear un “Laboratorio Virtual de Física” con inmersión completa» (Loftin, B., Engelberg, M., y Benedetti, R. (1993): *Applying Virtual Reality in Education: A Prototypical Virtual Physics Laboratory*, en *Proceedings of IEEE symposium on Research Frontiers in Virtual Reality*, San José, C.A., 25-26 de octubre, 7 págs.). Esta creación fue motivada por la constatación de que numerosos estudiantes tenían ideas equivocadas de los conceptos básicos como la posición y la velocidad o la fuerza y la traslación. Loftin partió de la hipótesis de que si los estudiantes pudiesen controlar variables de entorno normalmente inaccesibles (como la gravedad), adquirirían nociones correctas de los conceptos básicos de la física. Este mismo enfoque pedagógico podría extenderse, por ejemplo, a aspectos específicos de la relatividad: «Está claro que las conclusiones de la relatividad especial podrían calificarse, en el mejor de los casos, como “antiintuitivas”. ¿Qué mejor manera de comprobar en persona los inesperados principios de simultaneidad, de cambio másico, de dilatación del tiempo y de contracción de las distancias que permitir al observador desplazarse entre un punto de referencia del laboratorio y otro punto, móvil, que se desplaza con una velocidad cercana a la de la luz? Para estos conceptos tan difíciles, los entornos virtuales implican tanto una experiencia interactiva, con inmersión y reproducción del concepto, como una representación del conocimiento que va más allá de la abstracción de las fórmulas matemáticas típicas de los cursos de física» (Ref. Burdea y Coiffet: 1996, 324-325).

Los autores citados presentan el equipo completo utilizado para la construcción del laboratorio virtual de física. Lo realmente destacable es que se abre un campo que puede extenderse por el dilatado mundo del aprendizaje. No sólo las disciplinas clásicas, sino el conjunto de conocimientos y destrezas pueden transmitirse mediante procesos interactivos y sistemas virtuales capaces de poner en juego todas las potencialidades representativas de las nuevas tecnologías, más allá de la propia representación humana. De todas formas, falta todavía una experimentación rigurosa, desarrollo y aplicación controlada con el fin de poder determinar la eficacia y el rendimiento en los distintos campos del saber.

Especial interés ha suscitado la realidad virtual en la rehabilitación del cuerpo humano y en las enseñanzas de los discapacitados. Nuevas máquinas robotizadas de “ejercicios virtuales” pueden sustituir muchos aparatos actuales totalmente rígidos y basado en la reiteración. El año 1992 se otorgó el título de “1992 Best Product of the Years” (CyberEdge Journal,

193-c) a una silla de ruedas en realidad virtual. Estos productos están comercializándose y cada vez tienen una mayor difusión. Dentro de este terreno de las deficiencias y de las discapacidades ha disfrutado de una atención preferente el campo de las comunicaciones. Los sordos pueden servirse de “guantes que hablan” y de dispositivos telefónicos gracias a los cuales pueden salvar la imposibilidad de hacerse “oír” y entender a distancia (Id. 299-300).



Las primeras piedras del edificio virtual hace años que han sido puestas y colocadas. Ahora se irán desarrollando, irán creciendo y sirviendo a sectores cada vez más amplios de la vida. De todas formas, nunca podrán eliminar las realidades físicas, las realidades biológicas y psíquicas porque, si desaparecen estas realidades, desaparece la posibilidad misma de la vida.

**Burdea, G. y Coiffet, Ph. (1993)**  
*Tecnologías de la realidad virtual*,  
p.299. Barcelona: Paidós Ibérica.

## Todos los lugares

Un capítulo que no puede faltar al hablar de la escuela del futuro es el referido a la globalización de la información, a la presencia de Internet y al uso de los servicios que las “autopistas de la información” pueden facilitar. Mucho más que otros soportes y más que otros contenidos informáticos, Internet es ya un fenómeno mundial que, independientemente del empleo

concreto que se esté haciendo, ha comenzado a modular el presente y el futuro inmediato.

En cualquier caso, las tecnologías de la información en su conjunto y, especialmente, algunos de sus resultados, como son los referidos a la realidad virtual, están sobrepasando los límites espaciales en los que nos movemos. Si nos referimos a la escuela, no podemos olvidar que las nuevas tecnologías irán demoliendo las paredes y los techos en donde se cobija. «Del mismo modo, escribió Negroponte, que el hipertexto supera las limitaciones de la página impresa, la era de la postinformación superará las restricciones que impone la ubicación geográfica. La vida digital traerá consigo una dependencia cada vez menor con respecto a estar en un lugar específico y en un momento específico, e incluso el “cambio” de lugar empezará a ser posible.

Si de verdad pudiera mirar por la ventana electrónica de mi sala de estar de Boston y ver los Alpes, escuchar los cencerros de las vacas u oler el estiércol (digital) en verano, como si estuviera en Suiza; si en lugar de ir al trabajo transportando mis átomos a la ciudad, fuera a mi estudio e hiciera mi trabajo electrónicamente, entonces, ¿cuál sería exactamente mi lugar de trabajo?

En el futuro dispondremos de suficiente tecnología de telecomunicaciones y realidad virtual para que un doctor, desde Houston, realice una operación delicada a un paciente de Alaska» (Negroponte: 1995, 198).

Lo que se sabe es que las nuevas tecnologías permitirán acceder a cualquier lugar del mundo y hacerlo presente, permitirán recrear experiencias más allá de las experiencias físicas, permitirán visualizar representaciones por encima del orden de la realidad. Es decir, sacarán cualquier espacio al mundo e introducirán el mundo en cualquier espacio. En este sentido, sacarán la escuela fuera de la escuela y harán que en ella resuene el mundo con toda su complejidad y enormidad.

Los ensayos se repiten constantemente. Marta Villalba difundía el 14 de mayo de 1997 las experiencias que se habían realizado, durante el curso 1996-97, en el Liceo de Europa, sobre los deberes interactivos. «Se trata, comentaba, de una experiencia realizada con 25 niños de 11 y 12 años, estudiantes de 6º de Primaria, dirigidos por un equipo de cuatro profesores (dos de matemáticas y otros dos de informática) que también han diseñado las páginas Web. Los niños, que están conectados a Internet en casa, tienen a su disposición, a través del ordenador, un profesor que les aclara todas las dudas planteadas en clase sobre matemáticas (ecuaciones, radicales,

divisibilidad, potencias...) Y todas en tiempo real, gracias al correo electrónico; es decir, los niños pueden, en el momento, plantear sus preguntas en casa (poseen un programa de matemáticas específico para ello), sin esperar al día siguiente para resolver sus dudas en clase. Todos estos ejercicios son supervisados después por su profesor habitual en esta materia. El procesador de textos que emplean es el Word 7.0, bajo entorno Windows 95, compatible con las escuelas extranjeras con las que también colabora este centro».

Con independencia de las ventajas que se puedan obtener con este sistema, de las facilidades interactivas y participativas, el hecho es que los miembros de la comunidad educativa están conectados y se mantienen en relación fuera del ámbito escolar y más allá del lugar geográfico en el que tradicionalmente estaban y están instalados. El mismo Liceo del que hablaba Marta Villalba, está en relación con otras instituciones similares de Europa y mantienen un programa común de intercambios. Las posibilidades llegan hasta la globalización. Ya es posible una escuela global para una aldea global.

Algunas de las facilidades y de las situaciones que ahora comienzan a ser patrimonio común gracias a Internet y a los programas de que se dispone en el mercado pueden ser fácilmente señaladas:

-La información (la carencia de información) ha dejado de ser un problema. Todo el mundo puede disfrutar de una información ininterrumpida y en constante crecimiento. Las bibliotecas han dejado de ser lugares lejanos y de difícil consulta. Podrán estar en cualquier parte en cualquier momento. Y no sólo los textos serán accesibles, sino que las imágenes, el sonido y las representaciones podrán circular por todo el planeta. El problema comenzará a plantearse en torno al exceso de información. Hace años que los medios de comunicación, antes que los bancos de datos y que los microprocesadores, han invadido la tierra y la han inundado de información.

-Las comunicaciones interpersonales, además de los medios clásicos, cuentan, en estos momentos, con un gran potencial telemático capaz de crear comunidades entre sujetos situados por todos los lugares de la tierra. El trabajo a distancia es una realidad en las empresas y será una realidad escolar.

-El tiempo presencial abandona sus requerimientos. Cada uno podrá elegir el momento más acorde con sus disposiciones y su situación. Desaparecen las fronteras y desaparecerán los horarios fijados en términos regulativos exactos y precisos.

-El carácter abierto de las redes permite el ejercicio real de la pluralidad en cuanto recurso permanente de interacción. Las distintas herramientas de Internet: correo electrónico, entorno Web, conferencias multimedia, audioconferencias, foros de debate, comunidades virtuales, etc., son otros tantos canales de comunicación y de posibles empresas cooperativamente promovidas.

Las experiencias escolares a través de las nuevas tecnologías se repiten sin cesar y los programas disponibles están alcanzando ya unas dimensiones abrumadoras. Es cierto que en muchas partes del mundo, en muchas regiones y, dentro de las regiones, en muchos rincones alejados entre sí, las cosas discurren como si nada estuviese pasando. Las diferencias entre los pueblos, en el control de las nuevas tecnologías, son abismales. Lo único que podemos decir en la hora presente es que, inevitablemente, las nuevas tecnologías irán invadiendo todas las sociedades e irán afectando a más partes y aspectos dentro de una misma sociedad.

### **Programas y servicios**

Hoy disponemos de abundantes listas de programas, de servicios y prestaciones informáticas ofrecidas para los diferentes campos por los que se mueven las actividades de los humanos. Existen multitud de libros y textos, numerosas revistas especializadas y un cúmulo ya inabordable de noticias y comentarios más o menos técnicos sobre cada uno de los pasos que se están dando en todos los órdenes del comportamiento y de la conducta. Grigore Burdea y Philippe Coiffert, en su obra "La réalité virtuelle", presentan una lista de 83 empresas y laboratorios de investigación trabajando en el campo de la realidad virtual y de sus aplicaciones. En esta relación se facilita la dirección postal, el teléfono y el fax de cada uno de estos centros, de modo que es fácil conectar con ellos y disponer de un índice de los temas a los que se están dedicando y de los frutos que van logrando. El ritmo de innovación y de trabajo es tan intenso que, después de recorrer las aplicaciones que se están haciendo, los citados autores terminan su obra con esta conclusión: «No albergamos ninguna duda de que la realidad virtual llegue a ejercer una gran influencia en la sociedad en un futuro no muy lejano. Esperamos que esta influencia será positiva y no una nueva amenaza para la humanidad. Como dijo John Thomas, director del Laboratorio de Inteligencia Artificial de NYNEX: La realidad virtual no sólo afectará al

mundo en que vivimos, sino que nos ayudará a seguir teniendo un mundo en el que vivir» (Ref. Burdea y Coiffert: 1996, 370).

La enseñanza, la educación y el aprendizaje han encontrado en la realidad virtual un reino de incontables posibilidades. Las destrezas personales, las habilidades operativas, sobre todo, disponen de un instrumento y un medio que permite llegar con facilidad y sin riesgo hasta donde el ensayo y el ejercicio representan en sí mismos un peligro y una extrema dificultad. Los astronautas han podido, gracias a esta realidad, llevar a cabo casi todos sus aprendizajes antes de verse lanzados al espacio y perdidos en él.

En nuestro contexto más próximo disponemos de varios centros directamente vinculados con lo que las nuevas tecnologías representan y con las ayudas que ofrecen. La Universidad Jaume I, Castellón, dispone para sus más de diez mil alumnos de acceso directo a Internet, a cuyo través pueden consultar con sus profesores, realizar trabajos y prácticas desde el primer día de curso. Las tutorías virtuales son ya una realidad. Y, como es de suponer, algunas de las viejas prácticas han comenzado a desaparecer, o conviven en competencia con los nuevos recursos y las nuevas mentalidades. En esta Universidad disponen de un equipo de realidad virtual para ayudar y remediar a las personas con problemas de claustrofobia. Es decir, han comenzado a trabajar y a intervenir en los problemas con los recursos proporcionados por las nuevas tecnologías y los nuevos medios.

Vidal Pijoan, director de la revista escolar interactiva "Un Pam de Net", publicaba en el N° 258 de Cuadernos de Pedagogía una amplia relación de direcciones en el ámbito de la educación a través de Internet, que nos permite asomarnos al inmenso caudal de servicios y ofertas fácilmente accesibles para todos los interesados en estas materias. Merece la pena mencionar algunas de esas referencias por el carácter orientativo que pueden ofrecer, aunque nos movemos en un mundo de gran capacidad de transformación y en proceso de rápida expansión. Estas noticias, en consecuencia, tienen todas un sentido puramente provisional:

«Listas de educación en español (vía Internet):

-educacio@aleph.pangea.org:

Lista de educación de Pangea.

-edulis@listserv.rediris.es:

Intercambio de información sobre educación y nuevas tecnologías.

-fodocoar@secyt.gov.ar:

Lista de formación docente continua

-relieve@ls.cica.es:  
Revista electrónica de investigación y evaluación educativa.

-edutec-l@listserv.rediris.es:  
Foro sobre tecnología educativa.

-evalatei@listserv.rediris.es:  
Foro sobre televisión educativa.

-edufis@listserv.rediris.es:  
Educación Física.

-psioeduc@listserv.rediris.es:  
«Psicología de la educación» (Vidal Pijoan:1997,75).

La cantidad de programas y entradas para la mayor parte de las disciplinas académicas y curriculares, para cuestiones educativas, es, como hemos dicho, impresionante y en crecimiento constante: Lengua, Literatura, Matemáticas, Ciencia, Educación especial, Museos infantiles y juveniles, Webs institucionales y asociaciones globales, etc., son aspectos que han encontrado y continúan encontrando sus espacios en Internet y en paquetes directamente organizados para los ordenadores personales.

Se han escrito ya varias obras destinadas a describir y presentar la aplicación de Internet a la educación. Muchas de ellas tienen una orientación exclusivamente práctica. En el trabajo de Ismali Ali y José Luis Ganuza, editado por Anaya, se encuentra la aplicación de Internet a las cuestiones educativas más destacados: Acceso a la prensa especializada en temas de enseñanza y aprendizaje, aplicación didáctica de la red, intercambio de experiencias educativas, etc.

Sería excesivo y redundante e inútil repetir o reseñar, sin más, la multitud de estudios, actividades interactivas, usos informáticos y telemáticos, que, en estos momentos, están a disposición tanto de los aficionados como de los técnicos. Hemos entrado en la era de la informática, de la computerización y de los microprocesadores. Estamos, por lo tanto, en una nueva sociedad y en una nueva cultura. Penetramos en el reino de una alternativa escolar. «Las nuevas tecnologías, indicaban M<sup>a</sup> A. Martínez Ruiz y N. Sauleda, se desarrollan con enorme rapidez, lo que va originar profundas transformaciones en la vida y en la enseñanza. Los cambios pueden ir desde que los alumnos lleven todos un cuaderno electrónico en su cartera a la utilización amplia de la realidad virtual. Éste es un proyecto que cuenta con realidades aplicables al entrenamiento y a la experimentación. Gracias a la realidad virtual el usuario puede entrar en un mundo tridimensional y sentir la realidad que allí se encuentra»... Y, unas páginas

adelante, comentan: «Los ordenadores personales cambiaron radicalmente el mundo de los negocios en la década de los ochenta. Es probable que en los noventa cambien radicalmente el mundo de la educación. El sistema de educación que ha dominado desde los inicios de la civilización puede evolucionar radicalmente. Las últimas innovaciones tecnológicas, de alguna forma pueden ser comparadas a la adopción de la escritura fenicia por lo habitantes de Grecia casi hace tres mil años»... (M<sup>a</sup>. A. Martínez y N. Sauleda: 1995, 277-284).

Pero, entre tantas propuestas, entre tantas actividades inventadas para el uso de las nuevas tecnologías en la escuela, es necesario mencionar uno de los programas más famosos y conocidos, el descubierto por Seymour Papert: el programa LOGO. Nació como resultado de una fantástica ilusión repetidamente confesada por su autor: “robar tecnología a los señores de los laboratorios para dársela a los niños del mundo”. El principal objetivo del proyecto LOGO, resumió Pamela McCorduck, es «diseñar nuevos entornos de aprendizaje. Esto significa construirlos, experimentar con ellos y, después refinar la teoría. Como en las ciencias empíricas, estas tres tareas están íntimamente relacionadas... Hay aparatos que permiten a los estudiantes componer música y oírla a la vez, con lo que no sólo examinan sus nociones de estética, sino que también aprenden algo sobre la física del sonido. Se han diseñado terminales especiales para niños muy pequeños; en lugar de un teclado como el de una máquina de escribir, tienen una serie de botones que corresponden a diversas instrucciones. También se han diseñado sistemas de propósito especial, tales como un ordenador personal para estudiantes... LOGO también se especializa en algo llamado “actividades puente”, que ponen en relación la experiencia del ordenador y las experiencias familiares e informales de los niños. Al incorporar estas técnicas en “procedimientos humanos” análogos a los “procedimientos del ordenador”, los niños aprenden rápidamente y sin esfuerzo a andar con zancos, a montar en monociclo (en interés de la completud poética, debería repetir que esto es algo por lo que Claude Shanon es muy conocido en el área de Cambridge) y a hacer juegos malabares» (McCorduck: 1991, 304). El propósito real del Programa LOGO y lo que significa en el campo de la enseñanza y del aprendizaje fue claramente formulado por el mismo Papert: El primer paso para dotar a los niños de poderes tecnológicos fue «reconocer que una de las principales fuentes del poder de los tecnólogos era el hecho de esotérico misterio que envolvía la programación de un ordenador. La situación es parecida a la manera en que los sacerdotes de otros tiempos mantenían su poder monopolizando el conocimiento de la escritura y de la lectura, así como lo

que era considerado como un conocimiento aún más importante: las lenguas que el pueblo no podía comprender. Así pues, vi la necesidad de “vulgarizar” los lenguajes de programación de hacerlos accesibles a la gente normal y , especialmente, a los niños» (Papert: 1995, 49). Esta idea es la que convierte al programa LOGO en algo único. Pretende hacer accesible a los niños el lenguaje de los ordenadores para que, al poseerlo y dominarlo, disfruten de toda su capacidad creadora y consigan dominar su propio aprendizaje.

## **Los textos y sus procesadores**

En el orden de las cosas cotidianas, de los procesos menos complicados dentro de las nuevas tecnologías y de sus aplicaciones, por lo que se refiere a la enseñanza y al aprendizaje, con el fin de volver sobre las cosas más elementales, disponemos, en este momento, de una herramienta sencilla y de gran rentabilidad: Disponemos de los ordenadores personales y de los procesadores de texto.

Las personas de cierta edad pueden recordar perfectamente el ambiente escolar en el que se enfrentaron con las primeras letras y con los primeros párrafos escritos, ambiente en el que comenzaron a garabatear las vocales y las consonantes, a dibujar las palabras en aquellas pizarras enmarcadas que formaron parte de su infancia y de los años iniciales de sus vidas. Allí, sobre los pupitres de madera tosca, con los plumines y los tinteros rebosantes, propicios para borrones sin cuento, con los cuadernos de caligrafía al alcance de la mano, los niños estrenaban sus pasos por el mundo de las letras. Aquellos años yacen depositados en el recuerdo y en las fantasías de muchas generaciones humanas. Forman parte de sus leyendas y de las pequeñas o grandes acciones épicas que todas las personas realizan con el simple despertar de sus vidas. Momentos grandiosos en los que se abandona el cosmos de las fuerzas naturales, de los rigores de las cosas materiales y se penetra en el universo de las representaciones simbólicas. Una manera de apoderarse del mundo y someterlo sin necesidad de tenerlo físicamente presente. ¿Qué significan los procesadores de texto bajo un horizonte humano como el que acabamos de insinuar? Los niños de la era actual ya han cambiado la mayor parte de los instrumentos de construcción y manipulación simbólica. Lapiceros de colores, rotuladores fluorescentes, ligeras barras cromadas capaces de espolvorear superficies lisas y teñirlas de todos los matices en que pueden descomponerse los rayos de la luz solar, hojas gráficas llenas de figuras insinuadas, representaciones bocetadas de la

flora, la fauna y la geografía terrestre. Los niños siguen los trazos, completan las líneas, cubren los espacios. Están y han estado, desde sus primeros días, en una órbita cultural inmensamente alejada de aquella en la que el medio más familiar eran los pizarrones rígidos y los cuadernos rayados para que las líneas se mantuviesen horizontales y rectas. Pero, incluso, esta nueva imagen, está situación, irá, poco a poco, dejando lugar a otra cuya escenografía somos ahora capaces, aunque sea todavía de forma imprecisa, de anticipar.

Las nuevas tecnologías van, como hemos constatado, invadiendo y transformando todos los campos de la actividad y de la conducta humana. Penetran y penetrarán masivamente en la escuela y en la enseñanza. Los niños ya no dispondrán de pupitres, sino de mesas modulares de trabajo. Sobre esas mesas habrá, entre otras cosas, un teclado y una pantalla de dimensiones reducidas. El teclado dispondrá de todas las letras del alfabeto, de todos los signos de puntuación, de los números decimales distribuidos según los distintos usos, de todos los gráficos y señales de relación necesarios para las posibles operaciones y para las correlaciones más destacadas, de una serie amplia de uniones para cualquier tipo de representación. Cuando el niño pulse una letra de su teclado, la letra se representará en la pantalla y allí encontrará otras letras con las que aquella podrá combinarse hasta formar una palabra. Los significados de las palabras, los referentes, se destacarán al lado de cada uno de los vocablos a medida que van emergiendo y se van proclamando en la pantalla. La representación de las cosas a través de los símbolos lingüísticos se logrará en tiempos y en lugares idénticos. La sustitución será tan real y tan directamente visible que sus manejos y suplencias se convertirán en una manera natural de ser y de expresarse. A la par, irá imprimiendo en su cuaderno electrónico los rasgos de su escritura y ejercitará sus destrezas manuales hasta conseguir la mejor reproducción gráfica. La lectura y la escritura informática se adquirirá a la vez que la escritura manual.

En sus mesas modulares, en sus consolas, los niños de mañana podrán disfrutar de otros muchos instrumentos mediante los cuales las representaciones y los juegos sean intercambiables y de sencillo manejo. Los plumines de antaño y los rotuladores fluorescentes ya no serán necesarios. Una infancia ha muerto y otra comenzará lentamente a surgir. Ahora yo puedo saber y constatar que mi infancia no volverá a reproducirse en los niños actuales ni en los niños futuros. Por eso las generaciones más viejas, las dotadas de cierta sensibilidad para los asuntos humanos, viven en la actualidad con un sentimiento de destierro. La parte de sus vidas que les

abrió a la plenitud de la realidad y a las posibilidades de la fantasía se ha hundido definitivamente en las profundidades irrecuperables del tiempo.

Unos años después de haber publicado su obra “Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas”, datada a principios de la década de los ochenta, Seymour Papert, el autor que con más empeño ha dedicado al estudio de la intervención educadora de los ordenadores, hacía el siguiente comentario a la situación por la que estaba pasando la enseñanza en Estados Unidos: «En diez años las escuelas estadounidenses habían adquirido tres millones de ordenadores; decenas de miles de profesores se matricularon en cursillos para aprender a utilizarlos; los nuevos gigantes industriales entraron en el mercado educativo; veinte mil productos con la etiqueta “software educativo” fueron puestos a la venta.

Estos espectaculares acontecimientos no escaparon a la atención de los medios de comunicación. Dejando a un lado las cifras, la sola idea de un niño utilizando un ordenador confería a la gente el sentimiento de que algo nuevo, emocionante y un poco inquietante estaba ocurriendo. Añádase a ello la calidad fotogénica de unos niños con los ojos aún más brillantes a causa de la pantalla del ordenador, y es comprensible que los ordenadores en las escuelas produjeran, durante un tiempo, más páginas en la prensa escrita que palabras en una discusión sensata sobre cuál era el significado de todo lo que estaba ocurriendo» (Papert: 1995, 52-53). Independientemente de los beneficios o daños que ello suponga para la escuela, del adelanto real o del retraso, la presencia de los ordenadores, la implacable ascensión de las redes y autopistas, ha supuesto un cambio radical en todo el panorama de la cultura, en la instrumentación de la enseñanza, en el paisaje del aprendizaje y del conocimiento. Y ya podemos decir, sin temor a equivocarnos, que nada volverá a ser como fue en otros momentos de la historia. También podemos pensar que toda nueva situación plantea problemas nuevos y nuevos retos. En cualquier caso, el adelanto tecnológico no implica, sin más, un desarrollo paralelo del conocimiento personal y de la sabiduría.

Los textos y la expresión del pensamiento, no cabe duda, han modificado sus mecanismos de elaboración. Los procesadores de texto son unas herramientas gracias a las cuales es posible intercalar palabras en un escrito determinado, permiten eliminar un párrafo haciéndolo desaparecer del conjunto. Se borran partes completas con el simple hecho de apretar una tecla. Un bloque se desplaza de un lugar a otro del discurso. Es posible modificar todos los elementos que se requieren para la presentación gráfica: los márgenes, el tipo de letra, el diseño de la página, etc. Lo que realmente facilitan los procesadores son las composiciones, incluso aquellas que

pretenden alcanzar las palabras más bellas, en el orden más perfecto, mediante las reglas más precisas. Es decir, participan instrumentalmente en la creación literaria y estética en la medida en la que facilitan los medios más adecuados para lograrlo. Los párrafos se pueden corregir, completar, ampliar y modificar hasta encontrar la forma correcta, o la más hermosa. Los procesadores cuentan ya con diccionarios incorporados, listas de sinónimos y antónimos, normas gramaticales y correctores ortográficos. Es cierto que el uso de las palabras más correctas, en el mejor orden, no lo harán los procesadores por sí mismos, como si estuviesen dotados de un poder mágico y de una capacidad ilimitada. Los procesadores son herramientas poderosas y se irán convirtiendo en el medio exclusivo de redacción. «Puede ser difícil, comentaba Papert, conseguir una buena composición en la pantalla, pero una vez se ha logrado, uno puede moverse con ella; puede sentirse su pasión de manera muy directa y física» (Papert: 1995, 65).

Los microprocesadores cambian el escenario de la escuela. Se introducen en los recintos secretos donde se construye el pensamiento, donde se desata la creación humana y donde resuenan los descubrimientos de relaciones nunca logradas hasta el presente. Muchas personas se resistirán todavía al uso y al manejo para aquellas operaciones a las que tradicionalmente se enfrentaba el hombre con la fuerza única de su imaginación, de su inteligencia, y con los medios elementales de la escritura y la representación. Porque, sencillamente, el parpadeo de las pantallas les resulta una presencia insoportable y aniquiladora del sosiego imprescindible para componer, para pensar y para imaginar. Pero las nuevas generaciones, que se han pasado tantas horas jugando con sus ordenadores, no tendrán, seguramente, ese problema. Y el mundo será distinto; incluso allí donde nos enfrentamos con el mundo para descifrarlo y transformarlo.

Los procesadores de texto son, junto con las técnicas que los han hecho posibles y los acompañan, además de un sistema de composición, un sistema de almacenamiento, un sistema de transmisión y un sistema de comunicación. La información es su verdadero soporte, su riqueza y su poder. Por debajo de los textos, de sus tipos y clases, de su estructura y de lo que los hace reales, circula la información. El texto es una de las formas que adquiere la información. Al cambiar los soportes y los recursos de la información, cambia el mundo completo en el que nos movemos y somos. En realidad, la información, como sabemos, no es sólo aquello con lo que trabajan las nuevas tecnologías, sino que, al distribuirla y configurarla están disponiéndola para el consumo y la intelección. Esto no quiere decir que el sol deje de amanecer con el despertar de los días, o que no sea el mismo sol

el que alumbre la tierra, o que las noches se trasmuten en días, o que la lluvia desaparezca de los fenómenos atmosféricos. La transformación que se produce significa que la parte del mundo inmediata y próxima, la que circunda nuestra piel y alcanzamos con las manos, la que se interpone entre nuestra actividad y las cosas físicas, y, con más precisión, aquella con la que representamos y expresamos la realidad, cambia con los instrumentos y los medios a través de los cuales realizamos esas operaciones, a través de los cuales y mediante los cuales ordenamos, disponemos, clasificamos, manejamos y conducimos la información. Es el mundo mismo de la información el que sufre una violenta transformación y, con ese mundo, todas las entidades cuya razón de ser, cuya organización y fundamento esta esencialmente construido sobre él. Entre ellas, la escuela y los escolares, la vida y sus manifestaciones, los símbolos y lo que con ellos se expresa. Ahí ya podemos decir que nada está siendo igual y que nada lo será en el futuro. Pero, al hacer esta afirmación, no se da nada por resuelto. El futuro siempre ha sido una incógnita. Y lo continuará siendo. Clarke recordaba hace poco tiempo que ese futuro, como advirtiera H.G. Wells hace años, “será una carrera entre educación y catástrofe”. La abundancia de información, la omnipresencia de medios para manejarla, para distribuirla y para hacerla producir, no son el fin, sino el punto de partida para un nuevo conocimiento y para una nueva educación. Sin ella, la información se acumulará como en un gigantesco vertedero a la espera de que alguien sea capaz de utilizarla y sepa hacerlo con sentido y significado.

Sucede que los nuevos medios son, a la vez, recursos y modos de tratar la información. Esta es la verdadera transformación. Pero tampoco son el fin. Proporcionan nuevos procesos de interacción y de aprendizaje. El conocimiento y la sabiduría, sin embargo, estarán más allá. Comenzarán a surgir cuando los sujetos personales se apropien de la información y sean capaces de alcanzar un nuevo orden de las cosas y de crearlas sin necesidad de que hayan sido dadas en su experiencia.

Las relaciones de las nuevas tecnologías con la escuela no están siguiendo, ni seguirán, una línea directa de interacción. Éste es un principio que ahora se puede verificar con bastante detalle. No es suficiente con la incorporación de ordenadores en las aulas, ni con la creación de los llamados “laboratorios de informática”. Este sistema logra, como se ha señalado, que la escuela desarrolle mecanismos inmunológicos contra las nuevas tecnologías. La mejor manera de convertirlas a sus dominios es transformarlas en materias curriculares. En estos casos, la escuela actúa “como un organismo vivo” logrando que un cuerpo extraño se transforme en

materia de sus programas educativos y en especialidad científica o técnica. Automáticamente pierden su carácter revolucionario y pasan a ser un contenido más del que la escuela misma debe ocuparse.

El gran cambio no sucederá, entonces, con la sola incorporación de los aparatos y de las nuevas tecnologías. La modificación que representa su presencia afecta a una multitud de aspectos, repercute, decíamos, en todo el paisaje interno de la escuela, en el material, entre otras cosas, con el que desarrollamos y elaboramos el mundo simbólico. Desde esta perspectiva, transforma la relación lírica del hombre con el medio. Pero, las nuevas tecnologías significarán un cambio radical cuando ayuden a fomentar un nuevo modelo de aprendizaje. Como llegó a considerar Seymour: «La medicina ha cambiado al hacerse cada vez más técnica; en educación el cambio vendrá por la utilización de medios técnicos capaces de eliminar la naturaleza técnica del aprendizaje escolar» (Papert: 1995, 72).

Podemos presentar resumidos, como fenómenos y hechos que están formando parte de las vidas humanas en las sociedades desarrolladas, una serie de rasgos y aspectos directamente ligados a las nuevas tecnologías y que, sin necesidad de aventurar profecías, pasarán a incorporarse en los paisajes cotidianos, pasarán a integrarse en el mundo escolar y a transformarlo internamente:

1.- Con las nuevas tecnologías, según hemos visto, aparecerá la necesidad de nuevos aprendizajes. Los niños del futuro se desarrollarán familiarizados con los ordenadores, con las técnicas informáticas y con los sistemas actuales de producción y de intervención, se podrán desarrollar construyendo ellos mismos, como indicaba Papert, modelos cibernéticos.

2.- La experiencia humana se podrá extender más allá de los límites personales y del recinto de los sujetos a los que pertenece. Las nuevas tecnologías son capaces de crear y producir experiencia en los campos en los que se precisa sin necesidad de que esa experiencia sea algo que le ha acontecido a alguien individualmente considerado. La realidad virtual potenciará todos los recursos expresivos con los que actualmente se cuenta y hará presentes directamente partes del mundo que hasta ahora eran totalmente inaccesibles .

3.- El lugar y el tiempo, el espacio escolar y el momento horario, pueden sufrir grandes alteraciones. La vida digital rompe las barreras de la ubicación geográfica necesaria para «la manipulación» de los elementos físicos. La materia con la que tratan es independiente del lugar en el que se genera, del que procede y al que se destina. El analfabetismo dejará de ser un problema si se tiene la voluntad política de abordarlo y solucionarlo. Los

medios para hacerlo ya están en el mercado. Las enseñanzas pueden llegar a cualquier parte sea cual sea el lugar en el que se encuentren los humanos.

4.- Las nuevas tecnologías introducen un interlocutor distinto en las relaciones del hombre con el mundo y, por lo tanto, del hombre con sus propios aprendizajes.

5.- Sobre todo, como ya se ha señalado y repetido, como muchos analistas se han encargado de acentuar y recalcar, las nuevas tecnologías imponen a la enseñanza escolar una misión imposible de soslayar. Hasta el presente la escuela impartía informaciones consideradas valiosas para el bien de la humanidad. Informar era una necesidad apremiante. Incluso se ha considerado que no se puede enseñar sin informar. Pero ahora, con las nuevas tecnologías, la humanidad posee más información de la que es capaz de asimilar. El problema más apremiante del futuro será seleccionar, organizar y dotar de significatividad a la información. Las nuevas tecnologías son imprescindibles para este proceso. No obstante, tendrán que someterse a los requisitos del conocimiento y del saber para que su función se cumpla. De lo contrario, su mismo poder se puede volver contra la humanidad bajo las fórmulas de la desorientación, o de la dominación y del control.

«Tenemos, escribió Naisbitt hace ya algunos años, por primera vez una economía basada en un recurso clave que no sólo es renovable, sino autogenerable. Su agotamiento no es un problema, el ahogarse en ella lo es. Por ejemplo:

- Cada día se escriben entre 6.000 y 7.000 artículos científicos.
- La información técnica y científica aumenta en el momento actual un 13 por ciento anual, lo que significa que se duplica cada 5,5 años.
- Pero la tasa pronto saltará hasta quizás el 40 por ciento al año debido a los nuevos sistemas de información, más potentes y a una creciente población de científicos. Eso significa que los datos se duplicarán cada veinte meses.
- En 1985 el volumen de la información será entre cuatro y siete veces mayor que sólo unos pocos años antes.

Estamos ahogándonos en información pero sufrimos hambre de conocimientos» (Naisbitt: 1983, 82).

Las amonestaciones de Naisbitt se han ido cumpliendo y se han visto superadas, unos años después, por la realidad. La información circulante se ha convertido en una masa ingente en constante crecimiento. Pero la adquisición del conocimiento no ha seguido el mismo ritmo. Y la información sin conocimiento se ha convertido en un peligro que es

necesario atajar. Esta será una misión inaplazable de la escuela y de la enseñanza.

## Referencias Bibliográficas

- Ali, I. y Ganuza, J.L. (1997).** *Internet en la educación*. Madrid: Anaya.
- Álvarez, L. y Soler, E. (1997).** *¿Qué hacemos con los alumnos diferentes? Cómo elaborar adaptaciones curriculares*. Madrid: SM.
- Aparici, R. (Coord.)(1993).** *La revolución de los medios audiovisuales*. Madrid: Ediciones de la Torre.
- Arendt, H. (1996).** *La condición humana*. (1ª reimp.). Barcelona: Paidós.
- Arendt, H. (1996).** *Entre el pasado y el futuro. Ocho ejercicios sobre la reflexión política*. Barcelona: Península.
- Bell, D. (1991).** *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Madrid: Alianza.
- Beltrán, J. (1996).** Procesos cognitivos y soportes tecnológicos, pp. 63-87. En Tejedor, F.J. y Valcárcel, A.G. (Eds.) *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la Educación*. Madrid: Narcea.
- Boden, M.A. (1984).** *Inteligencia artificial y hombre natural*. Madrid: Tecnos.
- Burdea, G. y Coiffet, Ph. (1996).** *Tecnologías de la realidad virtual*. Barcelona: Paidós.
- Campos, V.(1997).** Telemática entre comarcas, en *Cuadernos de Pedagogía*, 258, 64-67.
- Cannon, D.K. y Luecke, G. (1988).** *A fondo: Sistemas de comunicaciones*. Madrid: Anaya.
- Clarke, A.C. (1996).** *El mundo es uno. Del telégrafo a los satélites*. Barcelona: Ediciones B.
- Colegio Profesional de la Educación**, (Ilustre Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Letras y en Ciencias) (1996) *La escuela del futuro, B*, Diciembre, nº 80.
- Daines, D. (1984).** *Las bases de datos en la Educación Básica*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Echeverría, J. (1995).** *Cosmopolitas domésticos*. Barcelona: Anagrama.
- Fernández Profesor, A. (1996).** Las nuevas tecnologías en la escuela. En *La escuela del futuro*. Revista del Il. Colegio Oficial de Doctores y Licenciados en Filosofía y Ciencias de la Educación, núm. 80, diciembre. Madrid.
- Gates, B. (1995).** *Camino al futuro*. México: McGraw-Hill.
- Giedion, S. (1978).** *La mecanización toma el mando*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Hodges, A. (1983).** *Alan Turing: The Enigma*. Nueva York: Simon & Schuster.
- Jantsch, E., Kahn, H. y otros (1970).** *Pronósticos del futuro*. Madrid: Alianza.
- Linares, J. y Ortiz, F. (1995).** *Autopistas inteligentes*. Madrid: Fundesco.

- McLuhan, H. y Powers, B.P. (1990).** *La aldea global*. Barcelona: Gedisa.
- Núñez de Prado, S. y Martín Díez, M.A. (1996).** *Estructura de la Comunicación mundial*. Madrid: Editorial Universitas.
- Naisbitt, J. (1983).** *Macrotendencias. Diez nuevas orientaciones que están transformando nuestras vidas*. Barcelona: Mitre.
- Papert, S. (1995).** *La máquina de los niños. Replantearse la educación en la era de los ordenadores*. Barcelona: Paidós.
- Piñero Prat, A. y Vives Ylla, N. (1997).** La comunicación global, en *Cuadernos de Pedagogía*, 258, 54-58.
- Rodríguez Diéguez, J.L. y Sáenz Barrio, O. (Dir.) (1995).** *Tecnología educativa: Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Marfil.
- Rodríguez Neira, T., Peña Calvo, J.V. y Álvarez Pérez, L. (1997).** *Nuevas tecnologías. Nueva civilización. Nuevas prácticas educativas y escolares*. Oviedo: Aula Abierta-Monografías, ICE de la Universidad de Oviedo.
- Searle, J. (1985).** *Mentes, cerebros y ciencia*. Madrid: Ed. Cátedra.
- Terceiro, J.B. (1996).** *Sociedad digital. Del homo sapiens al homo digitalis*. Madrid: Alianza.
- Vidal Pijoan, T. (1997).** Para saber más, en *Cuadernos de Pedagogía*, 258, 68-79.
- Weizenbaum, J.C. (1978).** *La frontera entre el ordenador y la mente*. Madrid: Pirámide.



# TRANSFORMACIONES ESTRUCTURALES Y NUEVAS TECNOLOGÍAS

JOSÉ VICENTE PEÑA CALVO\*

Este trabajo aborda el análisis de los tres factores que a juicio del autor están configurando la estructura social actual: el desarrollo tecnológico, la globalización de la economía y los cambios organizativos en la producción. Comienza señalando los principales cambios que se han producido en la estructura productiva desde la II Guerra Mundial, para acabar caracterizando los rasgos que la definen. Una vez que se ha fijado el escenario, se estudia la interrelación de los tres factores señalados, para centrarse, en un tercer y cuarto punto, en el análisis de dos efectos concretos: la pérdida de centralidad del trabajo y el papel de los estados en las nuevas sociedades. En un último punto, se realizan sugerencias entorno al papel que va a jugar la educación en un próximo futuro.

This work deals with the analysis of the three factors that, according to the author, are shaping the present social structure: technological development, the world economy and organizational changes in production. The work begins by pointing out the main changes that have taken place in the productive structure since World War II, and it ends by characterizing the features which define it. Once the setting has been established, in a third and fourth section, above, is studied in order to focus on the analysis of two concrete results: the loss of labour centralization and the role states play in new societies. Finally, several suggestions are proposed as to the role which education is going to play in the near future.

La tecnología y sus aplicaciones han supuesto un factor fundamental en la proceso de transformación social a lo largo de la historia. De hecho, el paso de las llamadas sociedades tradicionales a las sociedades modernas ha estado marcado por el desarrollo tecnológico de tal modo que, en muchas ocasiones, se ha señalado como el factor determinante y fundamental. Saint-Simón y Comte fueron profetas del cambio tecnológico y vieron en la nueva clase naciente la capacidad de solucionar todos los problemas que tenía planteados la humanidad.

Hoy no podemos ser tan optimistas, a pesar de que, sin duda, la tecnología está afectando a nuestras vidas en mucha mayor medida que afectó en el pasado. Sus efectos, por próximos, nos pasan desapercibidos y nuestras actitudes, formas de vida, visión del mundo, etc., van cambiando

---

\* JOSÉ VICENTE PEÑA CALVO es Director del Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.

más o menos rápidamente, introduciéndonos en un mundo, del que, valorado en su conjunto, podemos decir que es nuevo. «La afirmación de que estamos viviendo el nacimiento de una nueva época se ha convertido casi prácticamente en un tópico», señala Frankel en su famoso ensayo dedicado a analizar críticamente las distintas visiones del futuro que se han descrito en las últimas décadas (1989: 11).

Krisham Kumar, en un trabajo anterior, señala la diversidad de denominaciones que para esta nueva sociedad se han dado, a la vez que constata una fuerte convergencia bajo esa diversidad. Todos los análisis evidencian la fuerte transformación que está sufriendo el aparato productivo, fruto del impulso tecnológico y de la reorganización de los sistemas productivos. El cambio que se está produciendo es comparado muchas veces al que se produjo hace ahora dos siglos, y se considera tan decisivo como las transformaciones que llevan a Europa desde una sociedad agraria a una sociedad industrial. Etzioni habla de la “era postmoderna” y George Lichtheim de la “sociedad postburguesa”, Herman Kahn de la “sociedad posteconómica”, Murray Bookchin de la “sociedad de la postescasez”, Kenneth Bulding de la “sociedad postcivilizada” y Daniel Bell simplemente de la “sociedad postindustrial”. Otros colocando el acento de forma más precisa, han hablado de la “sociedad del conocimiento” (Peter Drucker), de la “sociedad de los servicios personales” (Paul Halamos), de la “sociedad clasista de servicios” (Ralph Dahrendorf) o de la “era tecnotrónica” (Zbigniew Brzezinski).

En su conjunto, estas etiquetas nos indican aspectos del pasado que están desapareciendo (por ejemplo, la escasez, el orden burgués, la primacía de lo económico), o bien lo que se espera que constituya el principio fundamental de la futura sociedad (por ejemplo, «el conocimiento, los servicios personales, la tecnología electrónica de los ordenadores y las telecomunicaciones») (Kumar, 1978: 198 y ss.). Con posterioridad al trabajo de Kumar, han aparecido nuevos ensayos que siguen proponiendo, bajo puntos de vista diferentes, la misma idea: desaparece una sociedad y nace una nueva. En un primer momento, nuestra intención en este trabajo fue abordar un análisis evaluativo de estas propuestas, pero pronto nos vimos en la necesidad de abandonar. La obra superaba con mucho los límites de nuestra investigación y seguramente, también, nuestra capacidad. Por ello, nuestro propósito en este capítulo es más modesto, tan sólo señalaremos algunos cambios y tendencias en la estructura social que, por su constancia e intensidad, nos parece que pueden ayudar a definir el marco social próximo futuro; a la vez que señalaremos la conexión que presentan con el desarrollo

de las nuevas tecnologías, singularmente, las relaciones con la transmisión de la información.

## 1. Cambios en la estructura productiva

Desde el inicio de la revolución industrial se produjo un proceso continuo de sustitución de mano de obra por máquinas que permitieron ganar productividad y aumentar los beneficios, lo que favoreció el desarrollo de nuevos sectores productivos con la capacidad suficiente para absorber los excedentes de mano de obra proveniente fundamentalmente del campo. La crisis del 29 pone fin a un modelo de desarrollo industrial que, en principio, había permitido el trasvase de los excedentes de mano de obra agrícola al sector secundario.

Al terminar la II Guerra Mundial, las naciones contendientes diseñan una política común encaminada a superar las causas que habían generado la situación de hambre, miseria y falta de horizonte social en la década de los treinta. Las ideas básicas en las que centraron su proyecto fueron: democracia política, crecimiento económico sostenido e igualdad educativa. El proyecto tuvo en principio un enorme éxito. Los estados nacionales pasan a jugar un papel central en la planificación y desarrollo del sistema productivo, a la vez que se convierten en los principales animadores del mercado. Fruto de la conjunción de las tres ideas eje señaladas es la transformación sin precedentes que se produce en los modos de vida de gran parte de la población de los países desarrollados. Se opera una transformación conceptual y de autorepresentación de enorme trascendencia. Sin dejar de ser obreros, trabajadores, funcionarios, etc., pasan a convertirse en capitalistas y consumidores. *Capitalistas* en tanto que la formación que atesoran es una forma de capital que, bien administrado, tendrá como fruto la mejora de las condiciones de vida y la ampliación del horizonte social de sus familias. La educación, los sistemas educativos, cambiarán en buena medida de escenario para su análisis. En la década de los 50, se empezarán a interpretar como variable dependiente en los análisis económicos, lo que llevará a considerarlos un arma estratégica en los procesos de planificación de las economías. A causa de ello, experimentarán un fuerte crecimiento, especialmente en enseñanza secundaria y profesional.

*Consumidores* por la necesidad que tiene el sistema de mantener un nivel de demanda adecuado, obteniendo a la vez un grado de satisfacción subjetiva conveniente. Puesto que son capitalistas, consumen como tales. El

lujo y el dispendio en necesidades no básicas deja de estar mal visto. Sólo el que consume hace ostentación de su poder. Lo que, en términos de Veblen, había sido reservado a la clase ociosa, se convierte en paradigma universal de comportamiento. Se pasa de una ética calvinista del ahorro y de la capacidad creativa personal, a un modo de vida basado en el consumo como forma de obtención de status. Las consecuencias de estos cambios no pueden ser analizadas aquí, pero sin duda tuvieron un potencial transformador sin precedentes<sup>1</sup>. Nos limitaremos a señalar los rasgos y efectos más generales.

En un principio, se produce un crecimiento económico sin precedentes. Los estados son capaces de diseñar en planes de desarrollo económico de alcance nacional, de controlar sus efectos y de acercar sus previsiones a los resultados reales. En los años 50 y 60, la crisis económica cae en el olvido y parece que ya nunca se va a repetir. Las crisis que han sufrido las economías de los países más desarrollados no han sido de la misma naturaleza que aquella. No se trata ya de una crisis de stops, producto del debilitamiento y caída brusca de la demanda. No se trata, pues, de crisis coyunturales, sino que tienen una naturaleza bien diferente.

¿Qué pasa actualmente con el crecimiento económico? ¿Qué características tiene? ¿Qué les ocurre a los mercados? ¿Qué dirección lleva el consumo? Las economías nacionales actuales cuando crecen lo hacen de una forma menos acelerada que en décadas precedentes. Ese fenómeno de crecimiento ralentizado está presente en todas aquellas economías que han alcanzado un grado de industrialización importante. Los efectos de este crecimiento lento son notorios:

- *Reducción del ritmo de creación de empleo.* Los aumentos o ganancias de productividad no se destinan a la creación de empleo. Los excedentes se reinvierten en nueva tecnología, lo que produce aumentos de productividad añadidos, pero acompañados de reducción del número de empleos, de jornadas y de dedicación. Con los mismos índices de crecimiento que en las décadas de los 50 o 60, el número de empleos creados es sensiblemente inferior. Es más, para poder crear empleo con índices de crecimiento bajo, se hace necesario modificar el mercado de trabajo; fundamentalmente, desregularizándolo, fragmentándolo y segmentándolo.

---

<sup>1</sup> Sobre estas cuestiones puede verse: Veblen, T. *Teoría de la clase ociosa*. México: F. de C.E., diversas ediciones; Rifkin, J. (1996) *El fin del trabajo*. Barcelona: Paidós, cap. 2; Cross, G. (1993) *Time and Money: The making of consume culture*. New York: Routledge.

Lo que produce, entre otros efectos, mayor precariedad, fuerte rotación y alargamiento en el tiempo del relevo generacional.

- *Modificaciones en la demanda de consumo.* Cuando las economías de los países han permitido satisfacer necesidades primarias de alimentación, vestido y vivienda, así como otras secundarias de bienestar social, son otros los productos de consumo que se demandan. Según necesidades que tienen que ver con otros niveles de aspiraciones y que no están necesariamente con necesidades materiales. Se trata, fundamentalmente, de productos y servicios satisfechos por el sector servicios y por los estados, bien que actúen como dispensadores directos, bien creando y fomentando cuasi-mercados<sup>2</sup>.

Estas modificaciones de la demanda producen diversas transformaciones en la estructura productiva:

- La industria pesada y de producción de bienes de consumo duradero entran en procesos de crisis que se pueden definir como estructurales. Cada vez se hace más fuerte la competencia por la posesión de los mercados internacionales y la demanda pese a todo el esfuerzo por ganar mercado, cae por saturación. Los mercados dejan de ser expansivos para tornarse en estacionarios y de sustitución, a la vez que los nuevos procesos tecnológicos introducen materiales nuevos, más económicos, resistentes, atractivos, etc., y nuevas formas de producción; lo que obliga a que periódicamente entren estos sectores en procesos de reconversión.

- Para mantener la producción, se hace preciso definir constantemente nuevos campos de consumo y multiplicar los tipos de productos para llenar ese campo recién descubierto. Se trata de cumplir aquella misión que Galbraith señalara para las empresas: “crea las necesidades y esfuérate por satisfacerlas” (1971: 88).

- La estructura empresarial se modifica. Muchas de las nuevas empresas que no trabajan en los sectores tradicionales del sector secundario –automoción, acero, químicas, etc.–, son empresas de tamaño muy reducido, frecuentemente autoempleo, frágiles en sus estructuras y cambiantes en la orientación de su actividad. Tales características no prejuzgan lo rentables que puedan ser. Se trata de tener una idea y saber explotarla, pero siempre que se haga con los mínimos costes. Muchas de ellas se apoyan en el factor cognitivo para ser competitivas.

---

<sup>2</sup> Puede verse Le Grand, J. (1991) Quasi-Markets and Social Policy, en *Economic Journal*, 101, 1256-1267.

Buena parte de la producción que hoy exporta Estados Unidos está elaborada en empresas de esa naturaleza. Naisbitt (1990) cita, entre otros ejemplos, el de la “Western Eye Press of Telluride” de Colorado que con sólo dos empleados, que a la vez son propietarios, editan libros que se venden en todo el mundo. El proceso de producción se reduce a dos meses y son más competitivos que la mejor editorial bien pertrechada y equipada. El funcionamiento de muchas de estas empresas combina el factor cognitivo con el tecnológico, pero debe hacerse notar que no lo utilizan en mayor medida que otras empresas de mayores dimensiones. No se trata de que los propietarios de la “Western Eye Press” tengan una formación mayor que los directivos de una gran editorial, ni que utilicen más tecnología que otros. Se trata de una modificación del modo productivo de consecuencias todavía imprevisibles y que caracterizaremos más adelante en el próximo apartado.

Las empresas no sólo son más pequeñas, sino que son más frágiles y cambiantes. *Fragilidad* que proviene de la dependencia de una demanda poco sostenida y de una oferta sobresaturada. A estos dos factores, se añade la necesidad constante de reinvertir beneficios en abrir y ampliar nuevos mercados, junto con la necesidad de renovar utillajes. *Cambiantes*, en parte, por la fragilidad del mercado ya señalada y, en parte, porque se trata de responder a necesidades tan coyunturales que no dejan opción a la estabilidad.

- Demanda creciente de servicios. Un hecho señalado por todos los analistas, sea cual sea su tendencia ideológica o académica, es el constante aumento de la demanda de servicios. Tal demanda tiene casi siempre un carácter público o para público, lo que ha generado el problema de su financiación. La financiación de los servicios públicos representan un problema de dimensiones hasta ahora desconocidas, que han abierto un proceso de debate e incertidumbre a la vez.

Pero junto a ello, la demanda de servicios tiene una significación más profunda, y es el hecho de la aparición de un sistema de relaciones y actividades que están al margen de las relaciones de intercambio mercantil y, por tanto, que quedan fuera del todopoderoso mercado. Rifkin, en su conocido ensayo, *El fin del trabajo*, hace referencia a esta forma de economía con el tercer sector, que no debe confundirse con el sector terciario. Piensa que frente a los análisis económicos que tienden a considerar tan sólo el sector público y el privado, debe tenerse en cuenta el desarrollo que está alcanzando este nuevo sector. De no hacerse así, de no financiarse formas alternativas de trabajo en el sector del voluntariado social, los estados no van a tener otra opción que construir más cárceles y financiar políticas de

protección. Lo que Rifkin quiere poner de relieve es la necesidad urgente que existe de repensar el papel del Estado en una economía que tiende a dualizar la estructura social y a limitar el efecto redistributivo del trabajo directamente productivo (Rifkin, 1996). Sea como fuere, lo cierto es que son muchos los datos que avalan algunas de las tesis defendidas por Rifkin, y es un hecho que la demanda de servicios no deja de crecer.

- *Tercerización de la economía.* Vinculando a la creciente demanda de servicios, se ha producido una tercerización constante de la economía. El sector secundario ya no sólo no es mayoritario en los países desarrollados, sino que ni tan siquiera representa la minoría mayoritaria. El sector terciario no ha parado de crecer, pero sí ha manifestado síntomas de que su crecimiento tiene límites. Algunos servicios básicos como son la Banca o los Seguros se han visto forzados a procesos de reconversión y concentración y parece que van a tener que seguir haciéndolo en el futuro.

La estructura productiva parece fiarlo todo al desarrollo de un sector secundario pequeño pero altamente productivo y competitivo, junto con un desarrollo constante del sector terciario. La productividad y competitividad pasan por la necesidad de reducir los costes de producción, lo que no significa otra cosa que reducir el número de empleos. El sector terciario no parece capaz de absorber los excedentes industriales y de la agricultura.

Todos los fenómenos que hemos señalado se han visto reforzados y favorecidos por el desarrollo tecnológico, pero no es él la única causa. Es necesario que se dé una especial conexión entre tecnología, organización productiva y construcción del mercado. De ello nos ocupamos a continuación.

## **2. Globalización, reorganización del trabajo y nuevas tecnologías**

A la hora de analizar el efecto de las nuevas tecnologías sobre la estructura social y, muy particularmente, sobre la estructura productiva, no hay un acuerdo básico. Las posiciones son y han sido optimistas en muchos casos, pero también han sido y son pesimistas en otros tantos. En los períodos de bonanza económica son más los aduladores que los detractores. Así, en las décadas 50 y 60 se fueron introduciendo procesos organizativos y tecnológicos que suponían una reducción importante de puestos de trabajo, pero esto apenas preocupó, ya que la economía mundial vivía un período de expansión de mercados sin precedentes que permitían extender la actividad productora de forma constante. Las preocupaciones en esos años iban más

en la línea de mejorar las condiciones de trabajo que en la de preservar empleos. Hoy las preocupaciones son otras y las reflexiones en torno a las tecnologías y los nuevos modos de producción van en otra línea. El miedo a que el trabajo desaparezca y se precarice aún más no se ve como algo lejano, sino como una realidad cada día más próxima.

En general se sostiene que las nuevas tecnologías mejoran las condiciones de trabajo eliminando las partes más repetitivas y tediosas del trabajo, si bien no faltan ensayos que se cuestionan esas ventajas (Frankel, 1989; Berson y Lloyd, 1983). Las nuevas tecnologías, se afirma también, son una fuente constante de nuevos trabajos y, en la medida que producen una elevación de la productividad –reduciendo costes y contribuyendo a bajar los precios–, permiten una ampliación potencial de los mercados (Delors, 1991). La ampliación de la base de la demanda va a favorecer la creación de empresas de servicios para apoyar el uso de nuevos productos, con el consiguiente aumento de puestos de trabajo que se supone serían más cualificados. Y todo ello contribuirá a un aumento del nivel de rentas que facilitará la aparición de nuevas demandas y, como consecuencia, nuevos sectores productivos para satisfacerlos (Becker, 1993 y Naisbitt, 1990).

En realidad, lo que se viene a decir es que, si bien, por un lado, las nuevas tecnologías producen efectos negativos, éstos se verán compensados con los efectos positivos. Este tipo de análisis ocultan algunos problemas a los que, por ahora, no hemos sabido dar respuesta. En primer lugar, el efecto compensatorio, si se produce, parece que se va a dar más a medio o largo plazo que a corto. El efecto más perceptible, de momento, es que se destruyen más empleos que se crean y, en parte, ahí está su éxito. Cuando se invita a comprar nuevas herramientas productivas, se hace bajo la promesa de reducir puestos de trabajo. En segundo lugar, los efectos beneficiosos de la introducción de las nuevas tecnologías no se producen, muchas veces, en los mismos lugares en que se introducen, sobre todo si no existe en esos lugares un tejido industrial secundario y altamente competitivo. Un tercer problema, proviene del hecho de que no está del todo claro qué parte de los beneficios y por cuánto tiempo van a poder dedicarse a sostener la demanda. Y un cuarto, y último problema, hace referencia a que todo el entramado se sostiene sobre supuestos no probados como son la tesis del crecimiento sostenido del sector terciario, la inagotabilidad de las materias primas, la redistribución equitativa de los beneficios, etc.

Sea como fuere, el hecho es que las nuevas tecnologías van a continuar introduciéndose siguiendo el proceso descrito por Naisbitt (1983). Primero, las nuevas tecnologías se situarán en la línea de menor resistencia.

Se aplicarán a sustituir los trabajos penosos para el hombre o en artefactos que no parecen ocupar el lugar del hombre. Más tarde, se utilizarán para mejorar procesos tecnológicos desfasados. Y en el futuro, que ya está ahí, se utilizarán para establecer nuevos usos y orientaciones.

Ahora bien, las nuevas tecnologías no lo son todo por sí mismas, es necesario que se den condiciones sociales, culturales, organizativas, etc., que ayuden a obtener de ellas toda su potencialidad y cristalicen procesos de transformación social que vienen emergiendo desde hace años. Veamos algunos de esos efectos y condiciones.

## 2.1. Globalización

En las últimas décadas, se viene observando la tendencia a que las economías se hagan cada vez más interdependientes, pero ha sido durante esta década cuando la tendencia se ha convertido en una fuerza política de primer orden. La firma y ampliación de tratados internacionales para el libre comercio, la creación de nuevos bloques asociados de países, la derogación de aranceles, etc., son prueba de lo que afirmamos. Este fenómeno de la internacionalización de la economía está transformando el horizonte social próximo de un modo hasta ahora desconocido.

Las economías nacionales de la mayoría de los estados son incapaces hoy de poder garantizar un desarrollo sostenido de las mismas. Aquellas políticas que consiguieron reconstruir Europa después de la II Guerra Mundial, hoy son totalmente incapaces de sostener el edificio social que han construido. Las planificaciones nacionales apenas tienen valor y pierden toda operatividad si no están conectadas con líneas económicas internacionales y con planes de desarrollo regionales.

Este fenómeno ha recibido el nombre de *Globalización*. La globalización es un concepto que hace referencia a un nuevo orden mundial cuyos perfiles pueden señalarse, pero acerca de ellos son muchas las dudas sobre el modo en que van a evolucionar. Siguiendo a Raúl Trejo, podemos definirlo como «la omnipresencia, totalizadora y envolvente, de intercambios y recursos que a menudo hacen creer que el mundo es un sólo» (1996, 19). Se trata de un proceso o mejor, de un conjunto de procesos en cuya virtud las relaciones comerciales, políticas y culturales se mueven dentro de un mismo flujo de intereses o intercambios.

Este hecho se ha producido por la interrelación de diversos factores que no cabe analizar aquí, pero de los que sí queremos dejar constancia. Un

factor, sin duda fundamental, *es el alto costo financiero que tienen hoy la investigación básica y aplicada*. El desarrollo de cualquier proyecto industrial que contemple la necesidad de invertir en investigación no puede ser abordado por una sola empresa y, muchas veces, ni tan siquiera por la economía de un solo país. El desarrollo de grandes proyectos aeroespaciales, de comunicación, de obtención de nuevos materiales, etc., sólo pueden ser afrontados bajo la forma de cooperación de corporaciones diversas.

La ruptura de barreras y áreas de influencia específica es otro factor clave. No hace demasiado tiempo, el mundo estaba prácticamente dividido en áreas de producción específica. Determinados productos manufacturados eran conocidos en su área de producción y distribución, pero imposibles de encontrar en cualquier otra parte. Hoy, cualquier producto se vende en todo el mundo y puede comprarse a precios competitivos. Pero esto no sólo se produce con los productos manufacturados, alcanza también a productos perecederos y no sólo bajo la forma de productos exóticos. Las manzanas de Chile o las merluzas de Namibia se venden a diario en nuestros mercados. La globalización es consumo sin más limitación que las del mercado, pero favorecido por desarrollos tecnológicos precisos.

Se ha producido también un cambio de protagonistas. Los protagonistas de la globalización no son los gobiernos, ni los pueblos, sino las corporaciones de capital que hacen confluir empresas distintas en proyectos de dimensión mundial. Se trata más que nunca de operaciones económicas que se apoyan o defienden proyectos políticos. Los empresarios más que nunca buscan influir y orientar las decisiones políticas, muy frecuentemente, a través de la confluencia en los medios de comunicación. En los países en desarrollo, esa influencia se ejerce a través de la creación de grupos de presión y opinión con intereses directamente políticos.

También debe destacarse cómo las nuevas formas de comunicación han permitido y hecho efectiva la posibilidad del comercio mundial. Hoy es posible estar presente en cualquier mercado financiero de manera instantánea, lo que sin duda favorece todo tipo de operaciones comerciales, pero también permite que las economías nacionales sean fácilmente desestabilizadas. La circulación de capitales es constante y en cualquier momento bajo la presión de cualquier interés puede producirse un movimiento de capitales tal que se desestabilice la economía de un país.

Es más, el mercado hoy no necesita de una red de oficinas, lugares de exposición, ferias, etc., cada día son más las compras que se pueden hacer desde casa a través de medios diversos, entre los que se encuentra la red INTERNET; que, si bien nació con intereses científicos y de defensa, cada vez

más es una red de comunicación mundial. Se compra y se paga a través de la red en cualquier país del mundo. Se objetará que la gente sigue prefiriendo acudir a un centro comercial, pero lo cierto es que el volumen de operaciones en estos medios es cada día mayor. Determinadas operaciones de blanqueo de dinero, de comercio más o menos ilegal que invierten grandes sumas de dinero, se hacen hoy de forma que no dejan huella y desde cualquier lugar del globo.

Ruptura de las fronteras nacionales. Los estados no sólo han perdido capacidad de intervención, sino que difícilmente pueden establecer fronteras especialmente en el ámbito de la información y circulación del saber. «El poder y la prosperidad surgen de los grupos que han acumulado los conocimientos más valiosos en la identificación y en la resolución de problemas. Estos grupos se pueden encontrar cada vez con más frecuencia en muchos lugares del mundo... los grupos creativos de una nación están en condiciones de unir sus capacidades a los de otros países, a fin de ofrecer el mayor valor posible a las comunidades de casi todo el mundo» (Reich, 1993: 15). Estas palabras señalan bien lo que está ocurriendo, las fronteras cada días son más incapaces de frenar determinados fenómenos, aunque no dejen de ser eficaces para otros.

El fenómeno de la globalización está produciendo efectos muy diversos en la estructura social y en el modo de ser y actuar de las personas. Las leyes del comercio internacional, las reglas de control monetario, los códigos penales, se quedan inermes ante muchos de los nuevos fenómenos que surgen. El ciudadano ordinario se encuentra indefenso ante el mundo que surge ante él y pierde muchas de las referencias que le han servido para orientarse en la vida. La globalización es un fenómeno de naturaleza económica básicamente, pero no es eso sólo. Las costumbres y las culturas experimentan procesos de acercamiento e incluso de sincretismo, pero no hay que confundir este hecho con la creación de una sola identidad para todo el mundo. La homogeneización que impone la globalización dista mucho de ser equitativa e igualitaria. Hay situaciones de desigualdad que lejos de solucionarse empeoran en el contexto de la internacionalización.

## 2.2. Reorganización del trabajo

Nuevas tecnologías y globalización son dos fenómenos conectados entre sí, como hemos visto, pero que por sí solos no explicarían el conjunto de cambios que hemos señalado en el punto primero. El mercado se

configura de modo diferente a como lo había hecho hasta ahora y adquiere dimensiones que nunca había tenido. Las nuevas tecnologías han contribuido a ello y lo han hecho posible, pero ha sido necesario que se transformase de forma importante la forma en que se organiza la producción.

En Japón, concluida la II Guerra Mundial, se hizo necesario proceder a una transformación de su industria, diseñada y organizada para la guerra y guiada por un modelo tradicional de relaciones. El esfuerzo que entonces se inicia va a dar lugar a un fenómeno hoy de grandes dimensiones y de cuyos efectos todavía nos queda mucho por experimentar, tal como afirma Hammer, antiguo profesor del Instituto de Tecnología de Massachusetts (1993). La nueva forma de organización de la producción ha recibido diversos nombres, “reingeniería del trabajo”, “producción racionalizada” o “producción sin inventario” son quizá los más conocidos y usados, aunque frecuentemente se refiere a ellos en el nombre más genérico y globalizador de “postfordismo”.

Podemos definir esta nueva forma de organización del trabajo como reconstrucción o reestructuración de los procesos empresariales, tendentes a simplificar los procesos de diseño, producción y distribución, perfeccionando los procesos administrativos y organizativos. Tiene como efecto disminuir y concretar las categorías laborales, acortar los tiempos de decisión, adecuar los productos a las demandas de los clientes, suprimir los puestos de staff y dirección y crear grupos multidisciplinares de trabajo. Los nuevos sistemas suponen un constante aumento de ganancias en productividad, una disminución del tamaño de las empresas y la flexibilidad se convierte en el eje del proceso productivo.

La crisis del petróleo puso de relieve la nueva situación que se estaba generando en todas las economías desarrolladas. El aumento de la factura energética llevó a revisar qué estaba ocurriendo con los beneficios. Las grandes empresas empezaron a ver cómo en sus balances los números rojos sustituían a los negros y la caída de los beneficios se convertía en una constante. En la década de los 70, la saturación de los mercados empezaba a hacerse evidente. En Estados Unidos, en 1979, había un automóvil por cada dos americanos y el 90% de los hogares estaban equipados con frigorífico, lavadora, aspiradora, radio, plancha eléctrica y tostadora (Rifkin, 1996: 119). Pero no sólo se estaba produciendo esa saturación, sino que paulatinamente un conjunto de países del hemisferio Sur cobraban una importancia económica de primera magnitud e inundaban el mercado mundial con sus productos. Es entonces cuando Estados Unidos y los países europeos vuelven

sus ojos hacia las nuevas tecnologías informáticas con la esperanza de aumentar la productividad y recuperar beneficios.

La sorpresa que se produce a lo largo de los 80 es enorme, los aumentos de beneficios y de producto interior bruto son raquíticos y el desempleo crece de una forma galopante. Los economistas, incrédulos ante el espectáculo, comienzan a diseñar una hipótesis *ad hoc* para explicarlo: “paradoja de la productividad”<sup>3</sup>. Cuando la hipótesis empieza a difundirse y tomar cuerpo, de repente, con el inicio de la nueva década, los beneficios y el producto interior bruto comienza a crecer. ¿Qué había pasado? Que introducir nueva tecnología no era suficiente, era necesario cambiar las estructuras organizativas. Como ha señalado Michael Bones, «simplemente carece de sentido gastar dinero en nuevas tecnologías para a continuación, emplearlas a la vieja usanza» (Rafkin, 1996: 121). La prestigiosa empresa Andersen Consulting publicó en 1992 un libro, *El nuevo orden tecnológico*, en el que analiza detalladamente este fenómeno. En él se señala que el cambio tecnológico es sólo una parte de la historia. Las tecnologías que más se citaban en la década de los 80 –telecomunicaciones, inteligencia artificial, ingeniería de sistemas asistida por ordenador y fabricación integrada por ordenador–, han experimentado considerables avances en los últimos años, pero por sí solos no habrían generado cambios que se han producido en la estructura productiva y en todo orden de la vida social, no habrían sido lo espectaculares y drásticos que han sido. Lo que ha ocurrido de importante, en los años que van de 1988 a 1991, es el modo como se han integrado con los otros componentes del negocio, las estrategias, las personas y las operaciones. Las empresas no necesitaban simplemente un “arreglo”, lo que precisaban es «la capacidad de ser lo suficientemente flexibles como para transformar el negocio con rapidez, en respuesta a nuevos cambios estratégicos y desafíos del mercado» (Andersen Consulting, 1992: 15-16). La conclusión es sencilla: si se introducen nuevas tecnologías y no se cambia la forma en que se estructura una empresa, no alcanzará sus objetivos, y el dinero que se invierte en nuevas tecnologías no modificará los beneficios.

*¿Qué efectos tiene esta nueva forma de organización del trabajo sobre la fuerza de trabajo?*

---

<sup>3</sup> Loreman, G. (1991).

Siendo muy esquemático, cinco grandes rasgos van a definir la nueva fuerza de trabajo<sup>4</sup>:

- Un mayor conocimiento y cualificación, tanto por la formación que han recibido, como por el acceso que tienen a la información.
- Una mayor eficacia por las herramientas y tecnologías que se les facilitan.
- Una mayor participación porque asumen un compromiso y están motivados.
- Unos sistemas de integración y cooperación humanos que llevan a una reducción del tiempo en todos los procesos.
- Una producción más personalizada.

En definitiva, un conjunto de características que han llevado a definir los conceptos de competitividad global y calidad global que no significa otra cosa que una fuerte flexibilidad para adaptarse continuamente al mercado y alto grado de integración de todos los procesos, convirtiendo las organizaciones empresariales en organizaciones que funcionan horizontalmente en red, en lugar del funcionamiento piramidal que se adoptó en la 2ª Revolución Industrial (Andersen Consulting, 1992: 17-203).

Cómo hemos llegado a esta nueva forma de organización y qué relación guarda con la introducción de las nuevas tecnologías. La historia, como indicamos, comenzó en Japón, pero poco a poco se ha ido extendiendo por todo el mundo. El proceso se inició en las grandes fábricas de automóviles para acabar trasladándose a todos los sectores productivos.

Quizá sea a través del cine como más nos hemos acercado a ver cómo funciona el mundo y, en especial, esa realidad extraña que llamamos organización empresarial. Todos hemos visto esos grandes edificios que cobijaban a las grandes empresas. Una base ancha que poco a poco se iba estrechando hasta convertirse casi en una aguja que alcanzaba el cielo. Su imagen física era la imagen en cemento de la estructura organizativa de la empresa. En los sótanos, modestos empleados iban de un lado a otro depositando volúmenes ingentes de correspondencia de todos los tamaños y colores. Según se va ascendiendo van apareciendo plantas y plantas cada una dedicada a una actividad específica para, al final, encontrar unos espacios reservados a los grandes ejecutivos que tienen derechos exclusivos; plaza de

---

<sup>4</sup> Bien entendido que hacen referencia a aquellos que van a poseer ese bienpreciado que va a ser poder trabajar.

aparcamiento, comedor reservado, servicios propios, etc. El modelo de organización científica del trabajo de Taylor se convierte en el modelo de empresa. Ese modelo hoy desaparece y, donde no desaparece el modelo, desaparece la empresa.

En el largo proceso de la Revolución Industrial, hemos pasado por tres modelos de organización de la producción bien definidos. El primer modelo puede denominarse artesanal. En él, unos obreros altamente cualificados con una maquinaria especializada crean uno a uno cada producto. Esta producción tiene la ventaja de la calidad, exclusividad y adaptabilidad, pero sus costos son elevadísimos y la producción muy reducida. En los años 20, la General Motors introduce el modelo multidivisional de producción que se conoce como “producción en masa”. Se trata de rebajar los costes aumentando la productividad, pero perdiendo exclusividad y adecuación a las necesidades del cliente. Su estructura es jerárquica y da un organigrama de tipo piramidal en el que la base está ocupada por los obreros no cualificados o semicualificados, que se organizan por áreas de producción. Estas áreas de producción se integran a su vez para formar divisiones que también se integran en unidades superiores. El modelo aparece diversificado en ramas en las que aparecen los distintos puntos de conexión y comunicación. La información circula de abajo hacia arriba para dar cuenta de incidencias y necesidades, y de arriba abajo para ejecutar planes y dar órdenes. Cada persona tiene una misión específica y solamente responde de la especificidad que tiene asignada. Los productos son perfectamente homogéneos y estandarizados. Su estructura recuerda a la de los ejércitos modernos y con frecuencia se han hecho comparaciones con ellos<sup>5</sup>.

Cuando la empresa automovilística japonesa Toyota se vio abocada, al terminar la guerra, a una operación de reestructuración y cambio, optó por una forma de organización que se ha denominado *producción racionalizada*. Se trata de fundir en único modelo las ventajas del artesanal y de la producción en masa, suprimiendo a un tiempo sus principales defectos. El

---

<sup>5</sup> No sólo se ha comparado ejército-empresa, también se ha hecho con la escuela (Toffler entre otros). Seguramente sería de gran interés analizar hoy los sistemas educativos bajo la óptica del cambio organizativo. Se están publicando, especialmente en el ámbito de organización escolar, muchos trabajos anunciando esa perspectiva, pero raramente presentan elementos críticos consistentes.

principio sector es producir más empleando menos recursos y menos mano de obra.

Para alcanzar este objetivo, se organiza el trabajo de un modo diferente. Se abandona la idea de jerarquía y se sustituye por la de equipo multidisciplinar, se acercan las posiciones. Desaparecen muchos privilegios, la información está al alcance de todos, muchas decisiones se toman en la cadena de montaje y la separación entre trabajo manual e intelectual se acortan. Womack, Jones y Roos resumen los cambios diciendo, «emplea menos de cada cosa, si lo comparamos con la producción en masa: la mitad del esfuerzo humano en la fábrica, la mitad del espacio necesario en las cadenas de montaje y fabricación, la mitad de inversión en maquinaria y herramientas, la mitad de horas de ingeniería en el desarrollo del producto» (Womack, Jones y Roos, 1990: 130). Se trabaja con la idea de una mejora continua y esta idea es considerada la clave del éxito.

Muchas de las cosas que podrían decirse en cuanto a este nuevo modelo de organizar la producción, pero lo importante, quizá sea resaltar que este modelo, que en principio se creyó sólo aplicable en Japón, se ha expandido hasta universalizarse con una velocidad sorprendente. Los americanos creían que su problema era de naturaleza educativa, que deberían reforzar sus niveles educativos y sus niveles de exigencia. Sólo de ese modo podrían competir (Jonston y Packer, 1987). Cuando Toyota se establece en Estados Unidos y obtiene el éxito que obtuvo con la fabricación del modelo Honda Acord (Castillo, 1991) en una planta de fabricación en la que sólo 300 trabajadores eran japoneses, todos esos planteamientos fueron revisados (Levin y Kelley, 1994). Lo que en principio se pensaba sólo para la industria del automóvil, se aplica a todas las esferas de producción. Los círculos de calidad, la competitividad global y la calidad global pasan a ser objeto de discusión y debate en todos los ámbitos, sanidad, educación, administración, servicios, etc. Y esto es posible, precisamente, por la interacción que se produce entre reorganización y nuevas tecnologías.

Los ordenadores han permitido que los principios de la nueva forma organizativa se universalicen. Las nuevas formas de transmisión de la información han incrementado el volumen y acelerado los flujos de actividad en todos los ámbitos de la sociedad. El control y las funciones de coordinación tradicional pierden sentido cuando los ordenadores logran transmitir la información de un modo prácticamente instantáneo y todos pueden acceder a ella. El tiempo pasa a convertirse en un factor crítico en cualquier empresa y esto sólo puede resolverse incorporando una tecnología adecuada (Anderson Consulting, 1992; Rifkin, 1996).

### 3. Pérdida de centralidad del trabajo

Qué sociedad nos aguarda en el próximo siglo es difícil de predecir. Al comenzar el primer punto de este trabajo, hemos hecho referencia a los muchos intentos que se han producido intentándola caracterizar. En los últimos tiempos, se ha popularizado la idea de la “sociedad de la información”. Bajo este rótulo se quiere poner de relieve que los fenómenos de la globalización y de la reorganización empresarial no hubieran sido posibles sin el concurso de los modernos medios de comunicación. Ortiz Chaparro ha caracterizado las sociedades de la información con tres notas: a) tratan de basarse en el conocimiento, a la vez que se esfuerzan por convertir la información en conocimiento, b) la gran velocidad con que la información se genera, tramite y procesa, y c) la menor dependencia de las actividades ligadas a la información del transporte y de la existencia de concentraciones humanas<sup>6</sup> (1995: 114).

Seguramente estas tres notas constituyen una definición adecuada de lo que ocurre, pero a nuestro juicio lo hacen de un modo insuficiente. La idea de sociedad de la información encierra tras de sí la imagen de una sociedad muy igualitaria y democrática. De una sociedad en la que todos participan por igual del festín informativo. Los análisis de B. Gates (1995) y Negroponte (1995) van en esta línea un tanto optimista y creemos que olvidan algunas cosas, quizá demasiadas. Los mercados no son perfectos, las sociedades son desiguales, en sí mismas y entre sí, los ritmos de crecimiento descompensado, etc. Es posible que las nuevas tecnologías nos acerquen algunas de las visiones más o menos utópicas que se han descrito<sup>7</sup>, pero puede ocurrir que cada vez más las diferencias se agranden. Que algunos ciudadanos vivan en pequeños oasis o paraísos rodeados de todo lo que la nueva tecnología brinde, mientras que otros, fuera, vivan en condiciones precarias. Seguramente no ocurra ninguna de las cosas o ambas a un tiempo, pero no es posible plantearlo aquí. Sí queremos, al menos, comentar dos

---

<sup>6</sup> El análisis de esta última características nos llevaría a plantearnos uno de los aspectos más reveladores del cambio social que se avecina. Un mundo de comunicaciones inmediatas pero de distancias infinitas. Los modelos urbanos del futuro pueden perder, todavía más, el aspecto humano que aún tienen.

<sup>7</sup> Alguno de los trabajos pueden verse en Toffler, A.; Bahro, T.; Ritcher, R.; Shaft, A. y un largo etcétera.

aspectos que nos preocupan, aunque sea brevemente: la pérdida de centralidad del trabajo y la idea de la desaparición de los estados.

Todo lo que hemos venido señalando, y muchas cosas más que podrían apuntarse, nos llevan a tomar en consideración una idea que de convertirse en hecho, las consecuencias supondrían una transformación sin precedentes de la vida social. La idea no es otra que la constatación, casi diaria, para muchas personas de que el trabajo no es un hecho central en su vida. El trabajo, tal y como se entiende desde la Revolución Industrial, como el tiempo y el esfuerzo dedicado a obtener los objetos que necesitamos para vivir, está perdiendo vigencia. Ese trabajo que constituía el eje de la vida humana y que era el elemento esencial para el reparto de la riqueza está comenzando a dejar de existir. Su existencia se disipa en doble plano, en el físico y en el simbólico. En el plano físico porque cada vez es menos necesario para la producción de objetos. En el plano simbólico porque está perdiendo el carácter orientador de las conductas. Para decirlo de otro modo, la concepción calvinista del trabajo que da origen a la Revolución Industrial ya no tiene el poder de convicción que tuvo en otro tiempo.

Cuando se habla de repartir el trabajo, de reducir la jornada y los días de trabajo, de suprimir las horas extraordinarias, etc., se está tratando de imaginar las consecuencias de esa pérdida de centralidad. De lo que hablamos es de la desaparición de un modo de vida. Las prejubilaciones por debajo de los 50 años que se están produciendo en algunos sectores pueden servir de laboratorio desde el que investigar y analizar los efectos sociales de un nuevo modo de vida en sus inicios.

Cada vez más personas y durante más tiempo viven su vida preparándose para trabajar o esperando trabajar. Cada vez más personas viven el tiempo de trabajo como la negación de la vida. Vivir es consumir, es no trabajar; el niño, al poco tiempo de ir a la escuela, aprende que hay tiempo de vida, de recreo, los sábados, las vacaciones y un tiempo de no vida, el trabajo. Necesita el trabajo para consumir que es sinónimo de vida. Muchas imágenes contrapuestas se mezclan pero el resultado es el mismo, el trabajo no tiene poder orientador.

La pérdida o desaparición del trabajo está conectada con el nuevo modo de producir. En los inicios de la Revolución Industrial, la energía que propició el cambio fue el vapor, después la electricidad, hoy esa energía es la información. Y ésta es una energía no controlable, se produce constantemente y tiene unos medios de difusión de alcance mundial. La aplicación de las tecnologías de la esfera de producción marca un punto de inflexión desde un orden económico basado en la cantidad, a otro basado en

la calidad, pero también a menudo de muchas más consecuencias que hoy todavía no vislumbramos.

Estamos entrando en un proceso de transformación de la vida social sin precedentes. Cada vez más, las imágenes y recursos literarios, que permitían dar cuenta de nuestro entorno al instalarnos en él, no nos sirven. Cada vez más, las personas van a vivir sus vidas como un proceso de resocialización constante que no necesariamente de educación permanente. Van a cambiar de casas, de lugares de residencia y de trabajos varias veces a lo largo de sus vidas. La imagen de un paisaje que nos acompaña desde que nacemos hasta que morimos no va a ser posible. El trabajo como el desempeño de un rol que nos confiere una identidad y un status se va a ir diluyendo.

Con la primera y segunda revolución industrial, se produjo un éxodo masivo del campo a la ciudad. Ese éxodo no va a cesar, pero junto a él se producirán otros movimientos. Las ciudades van a tener más población transeunte, grandes masas de población se van a movilizar de unos continentes a otros. También se observarán movimientos de la ciudad al campo, sobre todo de aquellos que ejercen el teletrabajo. Cada vez más las sociedades van a dar una imagen que se asemeja a la imagen que la física da de la materia. Las viejas metáforas de la máquina, incluido el ordenador, de la vida y otras se hacen viejas. Los conceptos se han gastado y las categorías no son capaces de dar forma a los datos. Ideas como progreso, conceptos como estructura, que hemos utilizado aquí, o como movilidad empiezan a carecer de sentido. Buena parte de la artillería conceptual deberá renovarse. Los calificativos y superlativos ya no sirven, y todo parece indicar que los problemas deberán ser pensados de otro modo.

#### **4. La desaparición del Estado**

Durante los años 80 y con mayor énfasis en los 90, se está pidiendo desde el mundo empresarial y desde algunos sectores de la ciencia económica, principalmente, los llamados economistas neoclásicos, una fuerte reducción de los estados. Al estado y a su déficit endémico se le hace aparecer como el causante de todos los males. Sobre esta fundamentación económica –que ha sido apoyada y defendida tanto por los políticos conservadores (neoconservadores), como por los liberales (neo liberales)–, y bajo el amparo de las nuevas tecnologías, se ha dado un paso más, empezándose a insinuar que ha llegado el final de estado, que los gobiernos

tiene poco sentido (quizá el orden público), y que, quizá, habría que hablar de un orden mundial de corporaciones interconectadas entre sí.

Es posible que estas afirmaciones parezcan un tanto exageradas, pero ciertos análisis, realizados en tono ciertamente optimista, es lo que encierran. Becker, premio Nobel de economía, en una conferencia en la que defendía abiertamente la desregulación total del mercado de trabajo, acababa su exposición realizando una valoración de la Unión Europea y en ella decía: «...un mercado europeo sin trabas de aranceles y cuotas es una (buena) cosa, pero una comunidad con las mismas disposiciones e impuestos sobre la mano de obra, dictados por el parlamento Europeo, es una cosa bastante distinta y una perspectiva menos atractiva» (1996: 106-107). Desde una perspectiva menos económica y más centrada en la nueva era digital, este pensamiento se hace aún más claro. Nicolás Negroponte afirma: «Pero creo que ser digital es positivo. Eso puede aplastar organizaciones, globalizar la sociedad, descentralizar el control y ayudar para armonizar a la gente más allá de que se sepa si eres o no un perro». De hecho hay un paralelismo, que he fracasado al describirlo en mi libro, entre los sistemas abiertos y cerrados, y las sociedades abiertas y cerradas. De la misma manera que los sistemas propietarios fueron el fracaso de las grandes compañías como Data General, Wang y Prire, las sociedades sobre-jerarquizadas y autoconscientes, se erosionan. *“El estado-nación puede irse. Y el mundo se beneficiará cuando la gente pueda compartir más la imaginación que la distinción. Más aún, la capacidad o no para ser digital, cada vez dependerá menos de la raza o de la riqueza y dependerá más (si acaso) de la edad. Las naciones desarrolladas traspasarán la infraestructura de telecomunicaciones del Primer Mundo y llegarán a ser más conectadas”*<sup>8</sup>. En línea con lo que acabamos de transcribir, Bill Gates, conocido empresario de la industria informática, en su libro *Camino al futuro* se expresa de modo semejante.

¿Qué vigencia van a tener los estados? ¿Se reducirán para acabar desapareciendo? ¿Lo mejor es que no intervengan? No es nuestra intención discutir aquí el papel del estado en el próximo siglo, pero sí queremos señalar algunos aspectos que nos permiten sostener la idea de la necesidad de que existan, seguramente de modo distinto a como han existido hasta ahora, pero sin olvidar algunas viejas ideas que llevaron a su construcción. Con ello no

---

<sup>8</sup> Nicolás Negroponte, comentario promocional sobre su libro “Being Digital”, en servicio Wired, archivo bajado de America on line, Marzo-1995, por Raúl Trejo y citado por él en su libro “La alfombra mágica”, p. 203. La cursiva es nuestra.

queremos que se nos vea como unos defensores a ultranza del estado, sino como defensores de la sociedad.

Los economistas neoclásicos cuando plantean que el estado ya no debe alentar, proteger y fomentar el mercado, porque su papel se ha agotado y sus intentos por continuar interviniendo lo único que producen es una deformación del mercado mismo, acaban concluyendo que el estado debe desaparecer. Como no interviene, no existe. Sin embargo, el estado no nació, en principio, para intervenir en la economía, esa necesidad se hizo patente más tarde. El estado nació para defender al ciudadanos de los excesos de otros ciudadanos, y del estado mismo. En ese sentido, el papel del estado no ha cambiado, sigue siendo necesario “evitar excesos”. Bill Gates cuando alaba al todo poderoso mercado y lo convierte en el auténtico regulador de toda la vida social, trabaja con supuestos teóricos muchas veces repetidos, pero que nunca acaban de cumplirse; ni los mercados son perfectos, ni todos tienen el mismo acceso a todos los bienes, ni a la información, ni todos son consumidores conscientes y libres que optimizan el beneficio.

Pero, además, la defensa del ciudadano no sólo alcanza a los aspectos económicos como son las actividades monopolísticas, sino que se extiende a la propia difusión de la información, al acceso a la nueva tecnología, a la defensa de la vida privada, a garantizar unos niveles educativos adecuados, a velar por la salud, etc. Como señala Gilbert<sup>9</sup>: «El desarrollo de la sociedad de la información no puede ser dejado a las fuerzas del mercado».

Junto a ese papel de vigilancia del exceso, que no es propiamente el de gendarme, tiene también un papel que jugar en el desarrollo de la nueva sociedad digitalizadora. Se trata de trabajar permanentemente creando las condiciones para aprovechar mejor y de modos más igualitario las oportunidades que se presentan. Es necesario que se produzca una intensificación del proceso de aculturación en materia de información y, para ello, es preciso que se generen los recursos humanos necesarios; que se planifique el desarrollo y las estrategias a seguir acerca de las grandes redes de información; que se potencie, coordinadamente entre los distintos países, un desarrollo tecnológico equilibrado. Estas cuestiones suponen tomar decisiones políticas en relación con: qué desarrollo se da a las redes, qué partidas presupuestarias se dedican a investigación básica y qué aplicaciones se potencian. De hecho, la Unión Europea ha desarrollado conferencias,

---

<sup>9</sup> Citado pro Raúl Trejo, p. 171.

informes y planes en este sentido. El Informe Bangemann, el informe Delors, la conferencia de Corfú, etc., supusieron fijar prioridades y seleccionar proyectos concretos.

Lo importante no es bendecir o maldecir la nueva tecnología, sino entender cómo el desarrollo tecnológico modela la sociedad y la va configurando. Sus desarrollos pueden ir en un sentido u otro. Van a favorecer unos modelos sociales y a enterrar otros. El juego de intereses va a ejercer presión en distintas direcciones. Dependerá de la sociedad que defendamos, y más en concreto de la educación que postulemos, el modo en que la tecnología se institucionalice y se socialice.

## 5. ¿Qué sentido tendrá hablar de educación?

La educación, los sistemas educativos, van a seguir jugando papeles tanto en el plano instrumental como en el expresivo y simbólico. En el plano instrumental, parece que tendrá que reforzar alguna de sus orientaciones clásicas, como es el desarrollar las capacidades básicas por encima de las capacidades técnicas específicas. En el plano expresivo y simbólico, seguirá cumpliendo funciones de creación de consenso, aunque de modo diferente, a la vez que reforzará de modo inmediato las de “efecto consolador” (amortiguar el relevo generacional, ayudar a aceptar que ningún status es definitivo, etc.).

Pero para dar respuesta a la pregunta que se plantea, la perspectiva temporal que se adopte es fundamental. Una cosa es hacer futurología y otra tratar de dar respuesta para el tiempo inmediato. Es evidente que se hace necesario muchas veces combinar ambas perspectivas, pero también lo es que conviene diferenciarlas en ocasiones.

Sobre la educación en la sociedad de la información se han escrito muchas cosas. El trabajo de A. Schaff (1985) nos habla de la educación continua que convertiría al hombre en una especie de *homo studiosus* de corte platónico, los trabajos de Bahro, Gorz, Toffler y otros nos hablan del *homo digitalis* o del *homo ludens*. Todas ellas son perspectivas interesantes, pero, a nuestro juicio, todavía lejanas. Seguramente estamos caminando hacia ellas, pero quisieramos exponer algunas consideraciones para tiempos más inmediatos.

Ante unos cambios sociales tan acelerados y profundos, parece razonable que desde la educación se atiendan aquellos elementos que nos proporcionan identidad y que nos ayudan a instalarnos en el mundo. De

hecho cabe esperar una revitalización de la enseñanza de la Filosofía en educación secundaria, así como una profundización y potenciación del dominio del instrumento de aculturación por excelencia, el lenguaje, tanto hablado como escrito.

En esta misma línea, y teniendo en cuenta el grado de multiculturalidad que se está produciendo, así como otros factores a los que hemos hecho mención, una revitalización de la educación cívica y de la educación para la democracia parece necesaria. Se trataría, no tanto de dominar la tecnología electoral, como de profundizar en los valores que la fundamentan y en capacitar al ciudadano como consumidor crítico, incluidos los productos políticos (Peña, 1997).

Otros elementos que parece van a cobrar relevancia provendrían del ámbito de las ciencias sociales. Problemas y problemáticas que son poco tratados actualmente deberían ser incluidos. Nuevas formas de trabajo, el reparto de la riqueza, las nuevas formas de la producción, etc.

Las nuevas tecnologías irrumpirán con mayor fuerza que lo han hecho hasta ahora como recurso didáctico y como campo de estudio, pero no creemos que lleguen a desplazar al libro como instrumento cultural central. Se hará necesario producir una integración de elementos diversos que todavía está por diseñar.

Y, por contra, quedaría pendiente el reto de que la educación sea capaz de generar confianza. Para ello es necesario que se genere una imagen de la profesión docente atractiva, tanto por su preparación teórica, como por los cometidos que se le encomienden y los incentivos que se le otorguen.

## Referencias bibliográficas

- AA.VV. (1986).** *Los países industrializados ante las nuevas tecnologías*. Madrid: Fundesco.
- Andersen Consulting (1991).** *El nuevo orden tecnológico*. Madrid: CDN.
- Becker, G.S. (1996).** Conocimiento, Capital Humano y Mercados de Trabajo en el Mundo Moderno, cap. 4, págs. 99-107. En Oroval Planas, E. (Comp.) *Economía de la Educación*, Barcelona: Ariel.
- Bell, D. (1991).** *El advenimiento de la sociedad post-industrial*. Madrid: Alianza.
- Comisión de las Comunidades Europeas (1994).** *El empleo en Europa*. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la CEE.
- Cross, G. (1993).** *Time and Money: The making of consume culture*. Nueva York: Routledge.
- Dahrendorf, R. (1990).** *El conflicto social moderno*. Madrid: Mondadori.

- Frankel, B. (1989).** *Los utópicos postindustriales*. Valencia: Institución Valenciana de Estudios e Investigación.
- Galbraith, K. (1971).** *La sociedad opulenta*. Barcelona: Ariel.
- Gates, B. (1995).** *Camino al futuro*. México: McGraw-Hill.
- Gorz, A. (1995).** *Metamorfosis del trabajo*. Madrid: Sistema.
- Johnston, W.B. y Packer, A. (1987).** *Worforce 2000: Work and Workers for the 21st. Century*. Indianapolis, Ind.
- Kumar, K. (1978).** *Prophecy and Progress*. Harmonds Worth: Penguin Books.
- Le Grand, J. (1996).** Los cuasi mercados y la política social, cap. 13, págs. 257-271. En Oroval Planas, E. (Comp.) *Economía y Educación*. Barcelona: Ariel. [Original en *Economic Journal*, vol. 101, (1991), págs. 1256-1267].
- Levin, H.M. y Kelley, C. (1994).** Can Education do it alone, en *Economics of Education Review*, vol. XII, 2, 97-108. [Versión castellana en Oroval Planas, E. (1996) *Economía de la Educación*. Barcelona: Ariel].
- Linares, J. y Ortiz, F. (1995).** *Autopistas inteligentes*. Madrid: Fundesco.
- Naisbitt, J. (1983).** *Macrotendencias. Diez nuevas orientaciones que están transformando nuestras vidas*. Barcelona: Mitre.
- Naisbitt, J. y Aburdene, P. (1990).** *Megatrends 2000*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Negroponte, N. (1995).** *El mundo digital*. Barcelona: Ediciones B.
- Peña, J.V. (1997).** Educación política y participación escolar, en *Cuadernos de Pedagogía*, 256, 86-89.
- Reich, R. (1993).** *El trabajo de las naciones. Hacia el capitalismo del S. XXI*. Buenos Aires: Vergara.
- Rifkin, J. (1996).** *El fin del trabajo*. Barcelona: Paidós.
- Rodríguez Neira, T. (1996).** *Incidencia de las nuevas tecnologías en la mentalidad actual*, XV Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación, Universidad de la Laguna.
- Schaff, A. (1985).** *¿Qué futuro nos aguarda? Las consecuencias sociales de la segunda revolución industrial*. Barcelona: Crítica.
- Toffler, A. (1984).** *La tercera ola*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Toffler, A. y Toffler, H. (1994).** *Las guerras del futuro*. Barcelona: Plaza y Janés.
- Trejo Delarbre, R. (1996).** *La nueva alfombra mágica. Usos y mitos de Internet, la red de redes*. Madrid: Fundesco.
- Womack, J., Jones, D. y Ross, D. (1990).** *The machine that changed the World*. Nueva York: Macmillan.

# LA SOCIALIZACIÓN DE LA TECNOCENCIA

JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CEREZO Y JOSÉ ANTONIO MÉNDEZ SANZ\*

Pensar la tecnociencia es una de las tareas más urgentes de nuestro tiempo. Incapaces de vivir sin ella, no acabamos de lograr un sistema de vida que la integre armónicamente con naturaleza y sociedad. Frente a las promesas modernas de un bienestar social creciente, lo científico-tecnológico aparece hoy como ambiguo: eficaz pero amenazador. Partiendo del hecho innegable del peso de lo tecnocientífico, pero reconociendo a la vez su carácter social, cabe buscar en mecanismos como la participación pública en decisiones de política científico-tecnológica el camino para intentar integrar tecnociencia y cultura.

Thinking about technoscience is one of the most urgent task of our times. We cannot live without it, but so far we haven't found a way of life which makes it fit smoothly with nature and society. These days the domain of science and technology is seen as something ambiguous: something efficient but threatening. This clashes with the modern expectation of increasing social welfare it raised in the past. Starting from the undeniable fact of the weight technoscience has, but acknowledging its social nature as well, we may use mechanisms such as public partaking in deciding issues of technoscientific policies, as the way to try to put together technoscience and culture.

## I. ALGUNAS OPINIONES NEGATIVAS SOBRE LA TECNOCENCIA

Godfrey Hardy, el gran matemático inglés de la primera mitad de siglo, escribía sobre la ciencia de su época en mitad de la Segunda Guerra Mundial: "Una ciencia se dice que es útil si su desarrollo tiende a acentuar las desigualdades existentes en la distribución de la riqueza, o si más directamente promueve la destrucción de la vida humana".

Hardy profería estas duras palabras en su libro *A Mathematician's Apology* [Defensa de un matemático], donde, por cierto, se vanagloriaba de que su vida había estado dedicada a la creación de un arte abstracto totalmente inútil, la matemática pura, sin ninguna aplicación práctica.

Es cierto que Hardy escribió esas palabras en medio de una guerra. Sin embargo, si nos detenemos a reflexionar sobre la ciencia y la tecnología de la segunda mitad de siglo, sus palabras, como señala Freeman Dyson (del

---

\* JOSÉ ANTONIO LÓPEZ CEREZO y JOSÉ ANTONIO MÉNDEZ SANZ, son Profesores del Departamento de Filosofía de la Universidad de Oviedo.

Institute for Advanced Study de Princeton - un científico pionero en la aplicación de la energía nuclear en medicina), tienen por desgracia una mayor actualidad de la que probablemente nos gustaría reconocer.

Bruno Latour (1991) expresa con claridad el fracaso del proyecto moderno en los órdenes humano y natural. La caída del muro de Berlín y la capa de ozono que se desvanece sobre nuestras cabezas simbolizan el fin definitivo de una época de optimismo y soberbia. "¿Hubiera sido mejor -se pregunta Latour- no haber intentado eliminar la explotación del hombre por el hombre? ¿Hubiera sido mejor no haber intentado hacerse dueño y señor de la naturaleza? Pusimos nuestros más nobles valores al servicio de esta pareja de misiones, la una en la arena política, la otra en el campo de las ciencias y las tecnologías. Y sin embargo, ¿somos capaces de mirar hacia atrás, hacia nuestra personal juventud entusiasta y bien intencionada y preguntarnos como los jóvenes alemanes preguntan a sus padres de pelo gris: '¿qué órdenes criminales cumplisteis?'; '¿eres capaz de decir que no lo sabías?'" (1991: 23).

Algunos van más allá del comentario ácido o del ejemplo puntual y postulan que estamos viviendo nueva época histórica caracterizada por la sumisión de la cultura a lo tecnología. Neil Postman (1993) revela la profunda enajenación humana en la cultura tecnológica contemporánea. En el mundo contemporáneo, "tecnópolis", vivimos rehenes de la eficacia técnica. "Tecnópolis es un estado de la cultura. Es también un estado del pensamiento. Consiste en la deificación de la tecnología, lo que significa que la cultura busca autoridad en la tecnología, y recibe órdenes de ella. Esto requiere el desarrollo de un nuevo orden social, y conduce necesariamente a la rápida disolución de gran parte de lo que asociamos a las creencias tradicionales. Aquellos que se sienten especialmente confortables en tecnópolis son aquellos que están convencidos de que el progreso técnico es el logro supremo de la humanidad y el instrumento por el cual se disolverán nuestros dilemas más profundos" (Postman, 1993: 97).

## **La evolución de la opinión pública**

Estas opiniones constituyen partes visibles de un fenómeno más general: la evolución de la opinión pública occidental desde los años 60, una opinión cada vez más escéptica respecto a la ciencia y más hostil con la tecnología. Se desarrolla un heterogéneo pero amplio movimiento de resistencia social contra la ciencia y, especialmente, contra la tecnología

fuera-de-control; un movimiento que puede conmover los cimientos de nuestra sociedad con más fuerza de lo que se sacudieron una generación atrás. El síndrome de Frankenstein está en la mente de todos. Unos minutos de reflexión personal sobre nuestros lugares comunes son suficientes para percibir el problema con toda crudeza.

¿Es sensato que los niños desperdicien tantas horas, que utilicen lo mejor de sus vidas, aislados frente a un televisor que les embute sensaciones sin apenas dejarles pensar? ¿Y qué decir de un sistema sanitario profundamente agresivo con el cuerpo, un sistema asistencial que crece y se desarrolla cuando más trabajo tiene, un sistema donde puede decirse con sentido "la operación o el tratamiento ha tenido éxito a pesar de que el paciente ha muerto"? ¿Y qué podemos pensar de un sistema educativo en el que la formación personal es entendida como transmisión de información, más y más información hasta llenar las cabezas infantiles entendidas como recipientes, un sistema donde puede decirse que un joven ha tenido éxito porque ha conseguido un brillante expediente académico, a pesar de su indolencia, su docilidad y su nulo talento? ¿Cómo entender un mundo donde todos hablan de paz y a la vez arman sus ejércitos con instrumentos cada vez más sofisticados y mortíferos, un mundo donde la eficacia con frecuencia se expresa en términos de pérdidas de vidas humanas? ¿Un mundo donde muchísimas vidas cesan diariamente por hambre o enfermedades curables, mientras otros nadan en la opulencia? ¿Un mundo donde el precio del confort es la destrucción sistemática de la naturaleza? Un mundo donde sucede todo esto es un lugar mezquino e hipócrita.

Algo huele mal en el mundo contemporáneo. Se trata del mundo de la megaciencia y la alta tecnología, de la conquista definitiva de la naturaleza, que lejos de haber igualado a los seres humanos los sigue distanciando. Hablamos de la rendición de la cultura y los individuos a la eficacia técnica, una eficacia que se impone por inercia propia aunque en última instancia responda a los intereses del capitalismo corporativista. Este es el tema de textos como los mencionados antes. Son también la reacción lógica contra la avalancha de mensajes cientifistas y tecnófilos que inundan diariamente los medios de comunicación. En la heterodoxa tradición de autores como Ivan Illich (*La sociedad desescolarizada, Némesis médica*), Theodore Roszak (*El nacimiento de una contracultura, El culto a la información*) o Langdon Winner (*Tecnología autónoma, La ballena y el reactor*), una tradición donde también podemos enmarcar a nuestro clásico José Ortega y Gasset (*Meditación de la técnica*), análisis como los citados hunden sus raíces en el movimiento ludita del pasado siglo.

De hecho, el término "ludita" ha llegado a ser sinónimo de "tecnófobo". Aunque el origen del término no es muy claro, parece deberse a las acciones de un joven llamado Ludlum, a quien su padre había pedido que arreglara una máquina de tejer. Ludlum se limitó a destruirla. Sea lo que fuere, el denominado movimiento ludita se extendió entre 1811 y 1816, cuando surgió un amplio apoyo para los trabajadores que protestaban por los bajos salarios, por el empleo infantil, y la eliminación de leyes y costumbres que en el pasado habían protegido a los trabajadores especializados. Su protesta se tradujo en la destrucción de las máquinas, que concebían como enemigas. Desde entonces, "ludita" ha hecho referencia a una oposición fiera e ingenua contra la tecnología (véase Postman, 1993: 63). Algunos autores contemporáneos han rescatado no obstante el término y han hecho uso del mismo de un modo más sofisticado. Por ejemplo, en *Tecnología autónoma*, L. Winner enuncia los principios del llamado "ludismo epistemológico" para promover una política tecnológica más humana y democrática: se trata de favorecer las innovaciones que posean, primero, inteligibilidad para los no expertos; segundo, un alto grado de flexibilidad; y, tercero, tendencia a no producir dependencia.

Por desgracia, en la actualidad es fácil encontrar numerosos contraejemplos de cada uno de los principios anteriores. Uno de ellos es el de las tecnologías de ordenadores y comunicación. La cuestión primordial en nuestros días parece ser la de obtener más y mejor información. La gestión de residuos, la optimización de la producción, la mejora de la educación o la destrucción de la capa de ozono son problemas que se plantean en los foros públicos como problemas de una información insuficiente o inadecuada. Como afirma Nico Stehr en un texto reciente (*Knowledge Societies*, 1994), vivimos ya en un mundo donde el trabajo y la propiedad han sido sustituidos por la información como principal factor de cambio social. La eficacia técnica en la obtención y procesamiento de la información parece así la llave para un futuro mejor. Ahora bien, como aduce Postman (1993: 156-7), los problemas más graves de nuestro tiempo no son problemas técnicos ni problemas relativos a información insuficiente. Es una tontería, una tontería cruel, pensar que el hambre es un problema de información. Tampoco la soledad y el suicidio, el crimen, la superpoblación o las guerras son problemas de información. Como no lo son los desastres nucleares, los derramamientos de petróleo o la acumulación de basura en vertederos incontrolados. Más matemáticas, más ciencia y más ordenadores no van a resolverlos.

Es más, la sociedad informatizada, automatizada, podría acabar convirtiéndose en una globalidad autoritaria. Como ocurre con la burocracia, la automatización disuelve la responsabilidad, despersonaliza los agentes sociales, convierte los medios en fines y profundiza las relaciones de poder existentes.

De hecho, la tecnociencia contemporánea parece producir más problemas de los que resuelve. Es lo que en medicina se denomina iatrogénesis, enfermedades producidas por el tratamiento. Véase, por no citar sino otro botón de muestra, el caso de la energía nuclear. Parece que científicos, ingenieros y políticos están construyendo un mundo nuevo sin contar con los que viven o han de vivir en él. El problema es que no cabe regresar a un punto cero: la cuestión no es tecnología sí o tecnología no; de lo que se trata es de cómo encaminar el cambio tecnológico. Como una pareja mal avenida, no podemos ser felices sin la tecnociencia, pero tampoco vivir sin ella. La crítica al desbordamiento tecnológico ha de positivarse en una teoría de la gestión consciente de lo tecnológico (cosa que, desde luego, está lejos de ser apromblemática).

## II. TECNOLOGÍA EN DEMOCRACIA

Ciertamente, el desafío más importante al que debe hacer frente nuestra sociedad de fin de siglo es el de la gestión adecuada del cambio tecnológico, una gestión que posibilite una interacción lo menos problemática posible entre tecnología, naturaleza y sociedad. La conservación del medio ambiente, la estabilidad de nuestros sistemas políticos, e incluso el mantenimiento y extensión del estado de bienestar, son algunas de las cosas que dependen de cómo resolvamos ese reto.

Por desgracia, la realidad política no es demasiado halagüeña. Las instituciones democráticas convencionales y sus tradicionales estilos políticos (la burocracia legitimada por expertos) son sencillamente incapaces de digerir el nuevo sentido del cambio tecnológico en la sociedad contemporánea. Frente a una transformación tecnológica cada vez más vertiginosa, no consiguen asegurar, la preeminencia de la práctica democrática a través de la participación pública (véase Burns y Ueberhorst, 1988).

Hacer frente al reto de una gestión adecuada del cambio tecnológico sólo será posible si se pone fin al aislamiento social que tradicionalmente ha caracterizado a los procesos de innovación y desarrollo tecnológico,

creándose entonces cauces institucionales para una participación pública efectiva en el diseño e implementación de las políticas tecnológicas.

Una primera y fundamental razón para abrir la gestión de la tecnología a la participación pública es bien sencilla: al vivir en democracia, tenemos derecho a opinar en los asuntos públicos que nos conciernen, del mismo modo que la administración tiene el deber de atender nuestras reclamaciones. Esta cuestión constituye un principio valorativo básico que no requiere mayor comentario. Debe ahora argumentarse que el cambio tecnológico efectivamente nos concierne como asunto público y que, además, estamos en condiciones de participar en su gestión.

### **La tecnología como experimentación social**

Por los efectos directos e indirectos que sobre nosotros tienen los productos del cambio tecnológico, a través de la alteración del medio natural o social, es difícil no reconocer la relevancia social de dicho cambio. Los problemas derivados del desarrollo tecnológico, ya se trate de tecnologías de la información, de producción energética, de tecnologías agrícolas o de ordenamiento legislativo, constituyen graves problemas de interés general. Como señalan Martin y Schinzinger (1989), la tecnología debe ser contemplada como una forma de experimentación social, en muchos casos con consecuencias irreversibles.

Hacer tecnología, por decirlo claramente, es hacer política (véase Winner, 1986). Basar el suministro energético de un país en la energía nuclear es también, entre otras cosas, crear una estructura altamente centralizada y jerarquizada que gestione tan preciado bien. Supone reforzar determinada concepción antidemocrática sobre la estructura y distribución del poder. Sencillamente, es temerario intentar gobernar democráticamente un barco. Puede o no ser necesaria la producción de energía de fisión en una nación dada (las necesidades, por otra parte, también dependen de valores y presupuestos), pero lo que desde luego está claro es que la discusión no concierne solamente a cuestiones técnicas y de seguridad.

Otro tanto podría decirse de una tecnología social como la del sistema impositivo. A través de un complejo entramado de impuestos directos e indirectos, el Estado no solamente contribuye (en teoría) a proveer a los ciudadanos de servicios básicos, también modela sus formas de vida y relaciones interpersonales a través de la promoción de determinados hábitos y costumbres y la obstaculización de otros.

## La tecnología como producto social

Ahora bien, que debamos opinar no significa que estemos en condiciones de hacerlo. Una razón complementaria para abrir la caja negra de la tecnología a la participación pública es que efectivamente podemos, como "legos", decir algo con sentido. La tecnología no constituye una abstracta actividad esotérica sólo accesible a una nueva casta de sacerdotes, los expertos. La tecnología no puede entenderse de un modo intelectualista. Es más bien el resultado contingente de procesos socioeconómicos que, además de conocimiento especializado, incluye prácticas operativas y, particularmente, un crucial componente valorativo.

Hacer tecnología –decíamos antes– es también hacer política. La tecnología, entre otras cosas, responde a un conglomerado de intereses económicos, políticos y profesionales. (A veces coincidentes en los mismos individuos, como en el caso de los numerosos ingenieros genéticos que se han involucrado en la industria farmacéutica). Tales intereses cristalizan en determinados presupuestos metodológicos y valorativos que contribuyen a identificar problemas y plantear discusiones de formas características, que contribuyen a delimitar objetivos y restringir las alternativas consideradas como viables. La tecnología, como también la ciencia, es sencillamente incomprensible hipostasiada del contexto social en el cual se genera y es legitimada.

Sin embargo, siguen prevaleciendo ideas anacrónicas acerca de su naturaleza y función social, y consiguientemente acerca del carácter de los problemas relacionados con la gestión medioambiental y de innovación tecnológica. Son estas ideas, junto con los intereses político-económicos subyacentes, las que se pretende que legitiman un estilo tecnocrático de ordenamiento político, dejando fuera de cuestión la posibilidad misma de control social. Tales ideas corresponden a la clásica concepción esencialista y racionalista de la ciencia pura, la concepción que habla de la Verdad con mayúsculas, y la consiguiente visión intelectualista de la tecnología como ciencia aplicada a la construcción de máquinas sofisticadas.

Un buen antídoto para esa caduca concepción de la ciencia-tecnología son los recientes estudios STS (por "*Science, Technology and Society*", o bien "*Science and Technology Studies*"), desarrollados en historia, filosofía y sociología de la ciencia-tecnología. Algunos autores que destacan en esta línea son B. Barnes, W. Bijker, B. Latour, H. Longino, D. MacKenzie, J. Sanmartín o K. Shrader-Frechette.

Destacar la dimensión social y el componente valorativo de la tecnología no es censurar la tecnología, al fin y al cabo es el único juego en la ciudad. No hay forma de evitar valores puesto que, en cualquier caso, debe rellenarse el hueco de unos problemas excesivamente complejos para un conocimiento excesivamente limitado. Los valores sólo constituyen un problema cuando se omite su consideración explícita o son ocultados tras cortinas de humo de perfecta objetividad y neutralidad.

En consecuencia, dada la complejidad de los problemas asociados al cambio tecnológico y el contexto social en el que tal cambio tiene necesariamente lugar, ciudadanos debidamente informados están en condiciones de dar su opinión acerca numerosas cuestiones valorativas involucradas en la toma de decisiones en política tecnológica; por ejemplo acerca de los riesgos que están dispuestos a asumir y, en general, acerca de las posibles alternativas para invertir tecnológicamente el dinero de sus impuestos. Problemas como el de la destrucción de la capa de ozono por la producción de CFCs, o el uso de microorganismos manipulados genéticamente para mejorar la producción agrícola, por ejemplo, muestran que las decisiones medioambientales relacionadas con la implementación de tecnologías constituyen también elecciones éticas.

Como señala William Ruckelshaus (1985), dos veces director de la Agencia para la Protección del Medio Ambiente norteamericana, los problemas tecnológicos y medioambientales, con sus muchas incertidumbres, deben ser expuestos a los propios afectados. Nos sorprendería --afirma Ruckelshaus-- comprobar la capacidad y originalidad de la gente ordinaria para hacer frente a tales problemas.

### **La tecnología como forma de organización social**

Un motivo adicional para poner fin al aislamiento social en la gestión de la política tecnológica es aún más obvio: porque nos concierne como supuestos usuarios o consumidores. La tecnología, ciertamente, no puede entenderse de un modo intelectualista. Pero tampoco puede contemplarse de un modo artefactual, como un conjunto de artefactos con sus propias lógicas internas de funcionamiento. La tecnología no es una mera colección de máquinas sofisticadas y complejos patrones de organización productiva; es fundamentalmente, como sugiere Brian Wynne (1983), una cuestión de organización social.

Además del componente político que caracteriza a los productos tecnológicos como un peculiar tipo de experimentación social, la tecnología, en tanto que proceso, constituye también una forma de organización social que involucra numerosos segmentos sociales y, en frecuentes ocasiones aunque no siempre, el uso y construcción de artefactos. No sirve de nada invertir mil millones de dólares en un sistema informatizado de control para el Pentágono norteamericano si la actitud de sus eventuales usuarios es la reflejada por el almirante de la Armada del que proceden las siguientes palabras: "Hay tres formas de hacer carrera en la Marina: sobre el agua, bajo del agua, o en el aire. Me sorprendería realmente que un oficial quisiera hacer carrera en ordenadores" (cit. por Wynne, 1983).

Excluir la participación de eventuales consumidores en el diseño y desarrollo de productos tecnológicos es una causa fundamental de ineficiencia puesto que produce la inviabilidad social de las tecnologías; del mismo modo que la exclusión de los eventuales afectados por tales productos es también causa de ineficiencia puesto que con frecuencia da lugar a la resistencia social. La "interferencia externa", por tanto, no sólo no es perjudicial para el desarrollo tecnológico sino necesaria para la viabilidad del mismo una vez considerada la crucial dimensión social de cualquier forma de tecnología.

Contraponer "participación externa" y "eficacia interna" al hablar de tecnología es así crear un dilema erróneo; erróneo para la tecnología y erróneo para la sociedad.

## **Educación en democracia**

Hay no obstante algo que subyace a la viabilidad misma de propuestas como las anteriores. Como señalan oportunamente Burns y Ueberhorst (1988: 89), la democracia presupone que los ciudadanos, y no sólo sus representantes políticos, tienen la capacidad de comprender alternativas y realizar elecciones fundamentadas. Es decir, sólo con un esfuerzo serio en el ámbito de la educación y, en general, la formación pública, podrá garantizarse una base sólida para la preservación de la democracia ante el vertiginoso cambio tecnológico.

En este sentido, debería promoverse una nueva imagen de la ciencia-tecnología en la enseñanza secundaria y superior, así como en museos, ciudades de la ciencia, exposiciones universales, y medios de comunicación social. Un museo no debe ser una ciudad de los prodigios donde los

artefactos sólo tratan de deslumbrar al espectador, ocultando sus historias particulares de controversia y negociación. Análogamente, la educación superior de científicos, ingenieros y humanistas no hace más que reflejar, a través de estructuras y contenidos curriculares, una anacrónica visión de la ciencia-tecnología como una caja negra cuyos milagrosos engranajes terminarán produciendo progreso social a condición de que, todos los no iniciados, nos cuidemos de no husmear dentro.

En 1959, C.P. Snow hablaba de una escisión de la vida intelectual y práctica de occidente en dos grupos polarmente opuestos, separados por un abismo de incompreensión mutua. Se refería a las culturas humanística y científico-técnica. Hoy día, décadas después, esas culturas siguen igualmente aisladas. En un mundo como el nuestro, sometido al vértigo de una tecnología que invade cada parcela de nuestras vidas, un desarrollo político y económico sostenible requiere poner término a tal situación. Sin participación pública no hay una auténtica creación social de riqueza, como tampoco hay una auténtica justicia social (los ejemplos políticos son bien conocidos como para mencionarlos aquí).

Humanistas y ciudadanos en general no pueden seguir siendo mantenidos en una perplejidad ignorante, puesto que ésta constituye el mejor caldo de cultivo para el desarrollo de actitudes tecnófobas y de resistencia social, además de imposibilitar su participación en la gestión de la transformación de sus propias vidas. Tampoco ingenieros y científicos pueden seguir siendo mantenidos en la ignorancia acerca del carácter ético que reviste su actividad profesional por el contexto social en el que se desarrolla y las múltiples implicaciones que de la misma se derivan.

Nadie niega la eficacia de la tecnociencia. Lo que se discute es si sus objetivos son socialmente valiosos. Necesitamos de la ciencia y la tecnología porque necesitamos vacunas y puentes. Pero hay muchas formas de distribuir vacunas y también de construir puentes. La única garantía eficaz contra perniciosas tecnofobias y tecnofilias es abrir la caja negra de la ciencia-tecnología a la comprensión y participación de la sociedad.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barnes, B. (1982).** *T.S. Kuhn and Social Sciences*. Nueva York: Columbia University Press. (Existe trad. cast. en FCE).
- Bijker, W.E., T.P. Hughes y T. Pinch (1987).** *The Social Construction of Technological Systems*. Cambridge (Mass.): MIT Press.

- Burns, T.R. y R. Ueberhorst (1988).** *Creative Democracy: Systematic Conflict Resolution and Policymaking in a World of High Science and Technology*. Nueva York: Praeger.
- Dyson, F. (1997).** Can Science Be Ethical?, *The New York Review of Books* XLIV/6: 46-49.
- Ferris, T. (1997).** Some Like It Hot, *The New York Review of Books* XLIV/14: 16-20.
- Feyerabend, P.K. (1975).** *Tratado Contra el Método*. Madrid: Tecnos, 1981
- Latour, B. (1987).** *Science in Action*. Cambridge (Mass.): Harvard University Press.
- Longino, H. (1990).** *Science As Social Knowledge: Values and Objectivity in Scientific Inquiry*. Princeton: Princeton University Press.
- MacKenzie, D.A. (1990).** *Inventing Accuracy: A Historical Sociology of Nuclear Missile Guidance*. Cambridge (Mass.): MIT Press.
- Martin, M.W. y R. Schinzinger (1989).** *Ethics in Engineering*, 2ª ed. Nueva York: McGraw-Hill.
- Maxwell, N. (1984).** *From Knowledge to Wisdom*. Oxford: Blackwell.
- Ruckelshaus, W.D. (1985).** Risk, Science, and Democracy. *Issues in Science and Technology*, Spring, 19-38.
- Sanmartín, J. (1990).** *Tecnología y Futuro Humano*. Barcelona: Anthropos.
- Shrader-Frechette, K. (1985b).** *Science Policy, Ethics, and Economic Methodology*. Dordrecht: Reidel.
- Snow, C.P. (1959/1964).** *Las Dos Culturas y un Segundo Enfoque*. Madrid: Alianza, 1977.
- Winner, L. (1986).** *The Whale and the Reactor*. Chicago: Chicago University Press. (Existe trad. cast. en Gedisa).
- Wynne, B. (1983).** Redefining the Issues of Risk and Public Acceptance. *Futures*, Febr., 13-32.



# NUEVAS TECNOLOGÍAS DE LA COMUNICACIÓN EN LA EDUCACIÓN: MEDIOS Y MEDIACIONES

RAMÓN PÉREZ PÉREZ\*

Las Nuevas Tecnologías de la comunicación en general y de la información en particular se presentan en la actualidad de forma impactante en la dinámica social, pero en relación al hecho educativo tal impacto no parece ser tal o al menos no tener efectos integradores. Las causas más significativas de aquel impacto son el propio proceso de generalización de los medios y tecnologías en la dinámica de las relaciones sociales, televisión, redes telemáticas, creciente informatización, etc., así como los cambios de valores, comportamientos y actitudes que en general se ven modificadas por la incorporación de tales medios en los espacios vitales cotidianos, familia, ocio, trabajo, etc. Y aunque en la educación los medios no han hecho acto de presencia de una forma directa e intensa, pues aun son muy escasos los profesores o centros que trabajan de forma sistemática con los medios, lo cierto es que indirectamente la educación se ve condicionada de modo importante por esa presencia o generalización externa de tales medios. Se hace necesario por tanto realizar una doble reflexión en relación a los medios y su papel en el orden didáctico, o mejor dicho, en el diseño y desarrollo del currículum como espacio en el que se define el proceso de enseñanza-aprendizaje. Descubrir y aprovechar el carácter de mediación que ofrecen las nuevas tecnologías es un reto que debe asumir sin más dilaciones el sistema educativo en general y el profesorado en particular.

The New Technologies of the communication as a rule and of the information in particular are presented at present in a way impact you in the social dynamics, but in relationship to the educational fact such impact does not seem be such or at least not to have integrative effects. The causes most meaningful of that impact are the own generalization process of the means and technologies in the dynamics of the social relationships, television, telematic nets, growing informatización, etc., as well as the values changes, behaviors and attitudes that as a rule are seen modified by the incorporation of such means in the daily vital spaces, family, leisure, work, etc. And though in the education the means have not made act of in a way direct and intensive presence, since yet they are very scarce the teachers or centers that work in a way systematical with the means, what is certain is that indirectly the education is seen conditioned of important manner by that presence or external generalization of such means. It is made necessary by so much to accomplish a double reflection in relationship to the means and their/its/your/his paper in the didactic order, or better said, in the design and development of the curriculum as space in the one which is defined the teaching process-learning. To discover and take advantage the character of mediation that offer the new technologies is a challenge that it must assume without more delays the educational system as a rule and the professorship in particular.

---

\* RAMÓN PÉREZ PÉREZ, es Profesor de Didáctica y Organización Escolar en el Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.

## 1. Introducción

No cabe duda de que las Nuevas Tecnologías de la comunicación en general y de la información en particular se presentan en la actualidad de forma impactante en la dinámica social, y con un menor énfasis en relación al hecho educativo, destacándose como causas más significativas de aquel impacto el propio proceso de generalización de los medios y tecnologías en la dinámica de las relaciones sociales, televisión, redes telemáticas, creciente informatización, etc., así como los cambios de valores, comportamientos y actitudes que en general se ven modificadas por la incorporación de tales medios en los espacios vitales cotidianos, familia, ocio, trabajo, etc. Y aunque en la educación los medios no han hecho acto de presencia de una forma directa, pues aun son muy escasos los profesores o centros que trabajan de forma sistemática con los medios, lo cierto es que indirectamente la educación se ve condicionada de modo importante por esa presencia o generalización externa de tales medios.

Por otra parte, la propia reforma educativa que, de modo más o menos integrado está desarrollándose en nuestro país, si bien con diferencias significativas según en qué regiones, centros o por qué profesores, se presenta como un modelo o cambio educativo en el que tanto lo que afecta a objetivos, contenidos como a la metodología aparecen como dimensiones curriculares que vienen exigidas de un esfuerzo para integrar las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Pero, aunque este proceso de integración curricular de los medios en la estructura del sistema educativo viene a exigir, tal y como señala Escudero (1992), una gran tarea en la que no son ajenas decisiones de distinta índole que van desde lo estructural a lo estrictamente tecnológico, pasando por lo financiero, político, etc., y muy especialmente la propia política educativa en relación a la infraestructura y dotación de medios a los centros, así como la formación del profesorado que haya de hacer efectiva tal integración, lo cierto es que hay otras muchas problemáticas que será necesario determinar, especialmente las que hacen referencia al mismo proceso de enseñanza-aprendizaje en su irreductible significatividad comunicativa y cómo ésta se establece, sobre todo en relación al tratamiento que recibe el conocimiento.

Así, buena parte de la problemática que la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación tiene, no es ajena al espacio de reflexión que se ido generando en los últimos tiempos acerca de si realmente estas tecnologías pueden considerarse como recursos realmente eficaces en el proceso de aprendizaje de los alumnos, es más, en

qué medida la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación pudieran hacer de modo mucho más efectiva la tarea de la enseñanza y cómo ésta repercute en procesos más integrados y eficaces de aprendizaje. Al mismo tiempo, otras problemáticas vienen a sumarse a estas consideraciones, especialmente aquellas que tienen que ver con los propios medios en su diseño, producción y distribución, por cuanto sólo con unos niveles aceptables de calidad en tales procesos cabrá hablar de una integración efectiva de los mismos en los centros educativos.

Pero el problema que ahora nos ocupa es adentrarnos, con las posibilidades que la brevedad de este artículo nos permite, en la consideración de aquellos procesos de naturaleza educativa, así como las condiciones en las que éstos han de producirse en relación a los centros educativos, el profesorado y los propios alumnos cuando la incorporación de las nuevas tecnologías se haga realidad en el desarrollo de los currícula o aquellos otros programas educativos cuya implementación se oriente a la mejora de la calidad educativa.

Se trata, en definitiva, de generar un espacio de construcción de aquella normatividad pedagógica que aborde de una forma integral e integrada el conjunto de dimensiones que definen la problemática del conocimiento en una sociedad y cultura tecnológica y altamente mediada, como es la de la televisión, informática y telemática, destacando entre aquellas dimensiones las que se refieren a la propia cultura de medios y mediaciones, conocer los medios, aprender a través de los medios y aprender con los medios.

Pudiéramos incluso avanzar que la incorporación de las Nuevas Tecnologías en la escuela, y más en los procesos de enseñanza-aprendizaje, no habrá de hacerse desde una perspectiva utilitario-directiva en la que los medios se ofrecen como un espacio que sustituye, sin más, otros formatos tradicionales en la forma de presentarlos, sino que como señala Jacquinet (1992) se establezcan como instrumentos que realmente sirvan para tratar o producir nuevos modos de acceso al conocimiento.

En cualquier caso no deberíamos perder de vista el contexto en el que ha de plantearse la integración curricular de las Nuevas Tecnologías, que por una parte deja en evidencia la asintonía que se da entre la escuela o el educador y una sociedad en continuo proceso de transformación que no sólo le afecta en lo físico, sino y sobre todo en la esencia de lo que le define como tal, valores, comportamientos, relaciones, etc. Es por eso que la incorporación de las Nuevas Tecnologías en la educación no es una cuestión de sumar medios o recursos didácticos que el profesor puede usar

discrecionalmente, exigiendo una profunda transformación del discurso pedagógico que le afecta tanto en sus finalidades como en su contenido y en su metodología.

Las Nuevas Tecnologías de la comunicación introducen también otros rasgos diferenciales en el sistema de relaciones que se establecen en el contexto educativo. A la autoridad indiscutida del profesor como dispensador unidireccional del conocimiento le han salido competidores, no sólo en la forma, facilidad y atemporalidad del discurso, sino en la misma esencia de éste, afectando a la propia legitimidad-legitimación del conocimiento. La escuela ya no es la única instancia legitimada para producir y dispensar o revalidar conocimiento, hay otros espacios, medios, modos y tiempos.

## **2. Exigencias pedagógicas de las nuevas tecnologías aplicadas a la educación**

Uno de los problemas que se presentan cuando se aborda la dimensión pedagógica de las Nuevas Tecnologías cuando se utilizan en el desarrollo del currículum es que éstas tienen serias dificultades para ser consideradas en sí mismas como portadoras de un valor pedagógico absoluto inherente a su condición de tal o cual tecnología. Más bien ocurre lo contrario, es decir, el valor pedagógico se determina en el uso y finalidad asignada a las Nuevas Tecnologías en cada caso concreto, o como señala Escudero (1992), las tecnologías en general o una tecnología en particular sólo podría definirse en su aplicabilidad pedagógica en la medida en que sea integrada en el contexto de lo que se entiende por un programa educativo.

Los aspectos que cabría destacar aquí en relación a esa integración curricular de las Nuevas Tecnologías son aquellos que se definen en la propia consideración del sentido y alcance de todo programa educativo.

En primer lugar se trata de entender que un programa educativo, independiente de su extensión espacio-temporal, se define como una concreción de la práctica educativa que afecta a determinados sujetos, considerados en sus contextos, a modo de síntesis conceptual de un conjunto de valores, principios y acciones que han de justificar el para qué, el qué, cómo y cuándo de aquella práctica. Es, en definitiva, una selección de contenidos y acciones socioculturales que teniendo una clara finalidad educativa es resultado de un conjunto de decisiones o criterios de naturaleza

ideológica, cultural, política, económica, científico-técnica, epistemológica y ética que tienen lugar en un espacio y momento determinados.

Por tanto, se puede afirmar que todo diseño curricular o programa educativo, en tanto que propuesta suele adoptar una estructura o formato resultante de la integración de diversos elementos o dimensiones entre las que cabe destacar la orientación filosófico-ideológica que define tanto los fines como los contenidos, medios y metodología, así como el conjunto de relaciones sociales que se pretenden promover. De no menos importancia es el carácter innovador que el propio diseño incorpore en relación al cambio o mejora de las realidades en las que se opera, pero sobre todo y prioritariamente en relación a la optimización y mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje, o lo que es lo mismo, que su utilidad contrastada resida en los potenciales de mejora de las experiencias, procesos y resultados del aprendizaje de los alumnos.

Pero esta consideración o apelación al concepto de currículum o programa educativo como espacio en el que se definen fines, contenidos, actividades, recursos, medios, criterios de evaluación, incluso cuando estén articulados en base a una fuerte fundamentación teórica de la construcción de su diseño, exige un proceso de integración entre tales componentes que atienda tanto a las dimensiones teóricas y de la conceptualización como a las prácticas y de la acción.

Es en este contexto en el que consideramos que habrá de ser pensada la integración curricular de los medios en general y de las Nuevas Tecnologías en particular, huyendo de aquellos planteamientos reduccionistas a partir de los que fácilmente pudiera caerse en la tentación de implantar programas específicos de nuevas tecnologías en la educación. Se trata, en definitiva de revalorizar en su sentido originario el papel de la teoría del currículum y de la enseñanza como el marco adecuado para fundamentar y justificar la acción educativa, reservando para los medios en general y las tecnologías en particular un papel auxiliar o subsidiario en esa tarea específica de la acción educativa. Es decir, se trata de evitar dos extremos sumamente peligrosos, uno el que incorporaría los medios de una forma desintegrada, sin tener en cuenta sus particularidades y relaciones condicionantes del contenido, los códigos, etc., y aquella otra que desplazando el sentido y significado de lo educativo se interesase sólo por la dimensión novedosa de la tecnología.

Pero no se habrá de olvidar que la producción o diseño de currícula en los que se integren las Nuevas Tecnologías exige abordar otras cuestiones relativas a la utilización del conocimiento pedagógico, tanto por los centros

como por los profesores, en relación a los procesos interactivos que se requieren en todo proceso de enseñanza-aprendizaje. No bastaría, por ejemplo, con la simple disposición de conocimiento pedagógico y la mayor consistencia en la construcción racional de las propuestas educativas, si las mismas no van acompañadas de ciertas características facilitadoras de la práctica educativa, especialmente en lo que se refiere a las dimensiones de relevancia cultural, social, moral, pedagógica, etc., así como a los propios procesos interactivos de la relación educativa, o como señala Escudero (1992) de la atención de las dos dimensiones del conocimiento, la objetiva y la subjetiva.

En este contexto podrían ser tenidas en cuenta algunas de las características que algunos autores asignan al conocimiento a la hora de ser utilizado por los sujetos (Louis y Dentler, 1988; Hameyer, 1989), entre las que cabe destacar las siguientes:

- Legitimidad práctica. Haber sido contrastado en situaciones prácticas.
- Compatibilidad de sus exigencias en relación a los contextos de uso en los valores, creencias y demás criterios pedagógicos.
- Su complejidad para los destinatarios, en relación con sus esquemas cognitivos previos y de acción docente, así como el grado de esfuerzo profesional para su uso pedagógico.
- La observabilidad de que es susceptible, manifestada a través de ejemplificaciones, referencias y orientaciones prácticas.
- La relevancia y funcionalidad para las situaciones, temas y problemas de los sujetos.
- Adaptabilidad contextual.
- La naturaleza inspiradora que tiene, los contenidos que transmite y el grado en que presenta o representa una filosofía o ideología asumible y asumida por los propios sujetos

En síntesis se trata de considerar en relación al uso pedagógico de los medios dos principios básicos (Escudero, 1992):

- \* Que la integración de los medios se realice en el contexto de programas educativos bien diseñados y estructurados.
- \* Y que cualquier programa que integre nuevas tecnologías habrá de ser analizado en relación a los sujetos a quienes van dirigido, a los contextos de la acción educativa y a los propios centros escolares.

### 3. Diseño y producciones de los medios aplicados a la educación

Uno de los aspectos que cabe destacar en relación al uso de las Nuevas Tecnologías en la educación es el correlato que de un modo u otro se ha establecido entre teorías del aprendizaje y los diseños instruccionales como base de la práctica educativa. Los antecedentes, primero, de Thorndike (1912) y los trabajos después más desarrollados de Skinner (1954), se presentan como propuestas concretas en lo que al diseño de programas, planes o métodos de trabajo se refiere, si bien se ha de señalar que lo hacen dentro del paradigma del condicionamiento operante, tal y como es bien sabido.

Aspectos relativos al control de los objetivos de la enseñanza, la individualización de los procesos instructivos y la creación de materiales más o menos estandarizados, constituyen algunos de los logros más destacables derivados de la psicología del aprendizaje, que se materializó en una serie de propuestas tecnológicas basadas en el diseño de estrategias, utilización de medios y control del sistema transmisor entre alumnos y profesor (Colom, 1986).

El impulso dado por la psicología cognitiva a partir de la década de los cincuenta desencadena un desmarcaje de las teorías asociacionistas precedentes, produciéndose desde entonces un enorme esfuerzo por hallar una nueva forma de concebir los procesos de aprendizaje, si bien se van a generar variadas respuestas, más o menos alejadas unas de otras, dentro de este gran enfoque.

A pesar del cambio cualitativo que supone la ruptura con el enfoque conductista por parte del cognitivismo, tal y como señala Hawkrigde (1981), lo cierto es que algunas de éstas orientaciones como es la conocida como "procesamiento de la información" más bien se trata de una evolución del neoconductivismo, dado que buen número de las operaciones propias de esta teoría, tales como codificar, retener o almacenar, comparar, localizar o recuperar, etc., van a ser consideradas como funciones inherentes a la naturaleza de la inteligencia humana.

Esta orientación del cognitivismo, que ha servido de guía a numerosas investigaciones sobre los medios educativos, se erige como referente para el análisis de aquellos aspectos que vendrían a definirse en la naturaleza intrínseca de los propios medios, es decir de los códigos, y cómo éstos pueden tener una incidencia directa en los procesos de aprendizaje.

Atendiendo, por tanto, a estos presupuestos, parece evidente que el diseño de los materiales y de los medios o nuevas tecnologías puede ser previsto en buena medida, o al menos en algunos aspectos (De Pablo, 1994).

Numerosos autores se inclinan por utilizar el diseño como un claro referente de la intervención profesional, en la que los métodos y recursos se dispongan a la acción que permita cambiar las situaciones existentes. Así, para Simon (1969) el diseño se presenta como uno de los principales aspectos que distinguen a los profesionales, señalando que tanto las escuelas de arquitectura, comercio, educación o medicina se preocupan seriamente por el proceso de diseño, y Glaser (1976) considera que el valor del diseño reside precisamente en establecer aquellas líneas de acción orientadas a cambiar las condiciones existentes, con una clara exigencia de optimización de los métodos.

Desde este punto de vista la didáctica en general y los modelos didácticos en particular se nos ofrecen como oportunidad para el establecimiento de diseños de las situaciones de enseñanza (De Pons, 1994).

El diseño instruccional se ha venido a presentar como el marco adecuado para la intervención instruccional, hasta el punto de configurarse como una verdadera ciencia de carácter normativo-prescriptivo. Los componentes básicos de toda teoría del diseño instruccional podrían quedar resumidos en los tres siguientes:

- Que se dé un modelo instruccional.
- Que haya una determinación de las condiciones bajo las cuales el diseño funciona adecuadamente o debería/podría ser utilizado.
- Obtención de resultados obtenidos bajo determinadas condiciones.

Sin embargo, desde una perspectiva integradora la utilización de las Nuevas Tecnologías en el Currículum precisa algo más que la existencia de programas educativos bien fundamentados y diseñados, requiriendo cambios que afectan a numerosas dimensiones en relación a las propias concepciones educativas, lo organizativo, funcional y metodológico, además de las propios sistemas relacionales y metodológicos.

Se trata de entender los espacios educativos en su integridad, formando un todo en el que el contexto en sus distintos niveles, el profesorado, la cultura escolar, la organización e infraestructura de los centros educativos, e incluso la política educativa vienen a establecer el marco adecuado de esa integración curricular de los medios. En palabras de Escudero (1992) los aspectos más destacables para comprender y desarrollar

ese espacio de la aplicación pedagógica de las nuevas tecnologías en los currícula escolares serían los siguientes:

- El uso pedagógico de las Nuevas Tecnologías por parte de los profesores representa el aspecto más positivo para desarrollar la potencialidades que ciertamente tienen los nuevos medios para generar aprendizajes de mayor calidad.
- Al ser los profesores sujetos adultos que en su actividad utilizan maneras de entender su práctica y de realizarla, así como las concepciones y habilidades de que disponen, conforman el tipo de uso que hacen de los distintos programas y medios que utilizan, se requiere que la formación para el aprendizaje de programas que incorporen las nuevas tecnologías ha de realizarse de acuerdo con una concepción constructivista de la formación y el perfeccionamiento del profesorado.
- Facilitar el uso de los nuevos programa y de las Nuevas Tecnologías requiere crear condiciones adecuadas para clarificar funciones, propósitos y las contribuciones de estos medios, muy especialmente su integración en los contextos ordinarios de la enseñanza.
- La utilización de las nuevas tecnologías exige atender especialmente la formación del profesorado, tanto en aquella dimensión tecnológica que tiene que ver con el dominio de los nuevos medios y como con aquella otra de naturaleza más educativa que facilite su integración en el currículum y en la enseñanza. Una formación en la que la metodología fuera variada e integradora, en la que se conjuge lo teórico con lo explicativo o las descripciones, así como la presentación de casos, simulaciones y prácticas ejemplares, etc.
- La formación recibida para el logro de aprendizajes iniciales de un programa educativo que incorpore o no nuevas tecnologías, pudiera facilitar escasamente el uso del mismo si no se incluyen expresamente compromisos con el desarrollo de las situaciones naturales de la enseñanza.

En definitiva, se trata de que la incorporación de las Nuevas Tecnologías por parte del profesorado requiere hacerlo desde la asunción de una perspectiva innovadora, en la que la creación de condiciones y procesos adecuados, pasan por el papel que la formación del profesorado ha de jugar

en ese sentido, promoviendo una cultura reconstructiva en relación al pensamiento y la acción con respecto a las ideas métodos, actividades y recursos de los propios programas. Esta orientación sólo parece posible si se adopta una perspectiva que esté centrada en el desarrollo de la práctica educativa, en el análisis y en la reflexión sobre las mismas por parte del profesorado.

#### **4. Diseño de currícula y programas educativos con Nuevas Tecnologías**

Uno de los problemas que deberemos acometer en el presente y en el futuro en relación a la utilización de las Nuevas Tecnologías en la educación no es tanto el uso o no de un determinado instrumento tecnológico, sino más analizar el modo en que ese instrumento es contextualizado en cada situación. No se trata por tanto de que se utilicen más o menos instrumentos tecnológicos, sino de cómo éstos son utilizados y qué papel juegan en la mediación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta es la idea que subyace en un reciente trabajo de Jacquinet (1992) cuando plantea la necesidad de estudiar los medios en relación al desafío que supone la creación de programas educativos, cualesquiera que sean los soportes que se utilicen tanto ahora como en el futuro.

En este sentido, se hace necesario analizar la diferencia significativa que existe entre la introducción de una nueva tecnología y su utilización, o dicho de otro modo, qué efecto puede producir la utilización por primera vez de una tecnología por un usuario que es nueva para él, porque nunca antes la había utilizado, pero que tal tecnología no se encuadra en el concepto de nueva tecnología. La situación generada en torno a las tecnologías de la comunicación puede ser descrita como un gran sistema en el que se integran viejas y nuevas tecnologías, y que van desde la primera revolución tecnológica cuando se introdujo el sonido hasta el desarrollo actual alcanzado por el vídeo y la informática.

De acuerdo con Peter Wollen (1988) las características que vendrían a caracterizar las Nuevas Tecnologías de la Información se definirían en los siguientes términos:

- Acceso inmediato a las imágenes almacenadas. Con posibilidad de utilizarlas de forma contextualizada y a voluntad, de un modo más accesible que a la propia realidad.

- Facilidad para la manipulación de imágenes con efectos combinatorios, distorsionantes o de alteración de las propias imágenes.
- Realidades virtuales a través de la informática con la creación tanto de imágenes como de textos y sonidos.
- Simulación de situaciones de la vida real, verdaderos mundos virtuales, etc, en las que paisajes, objetos y personajes son creados y recreados en un ambiente de realismo muy logrado.
- Imaginería híbrida en la que se combinan todos los efectos anteriores, tanto los que proceden de una representación del mundo real como los construidos en las realidades artificiales o virtuales, de cuya expresión son buen ejemplo numerosos videoclips.
- Desarrollo de interfases en las que se realiza una interacción espectador-imagen, hologramas e imágenes de tres dimensiones.

Esta situación y evolución de las Nuevas Tecnologías de la Información nos sitúa en la antesala de la intertextualidad electrónica, aquella que se define en términos de interacción con realidades que dejan de ser naturales o verdaderas para adentrarse en el mundo de lo imaginario, de lo virtual y de lo artificial.

De todos modos, el verdadero problema que se nos plantea aquí es un problema de representación, y en el fondo de percepción, en relación a estos nuevos medios. Tal y como nos recuerda Jacquinot, se necesita una teoría heterogénea a modo de semántica hermenéutica que considere la intertextualidad a la que se ha hecho referencia. Las limitaciones no están tanto en los instrumentos que se utilicen sino más bien en la ausencia de creatividad que se da tanto en productores como en usuarios de lo tecnológico. Probablemente esto no sea ajeno a la cultura occidental que se sustenta en el principio de que el conocimiento no es más que una acumulación de conocimientos.

En cualquier caso se trata de concebir las nuevas tecnologías no sólo como un medio capaz de traducir o reproducir un conocimiento ya existente, sino y, sobre todo, como tratarlo o transformarlo, más en la idea de la producción y reconstrucción que en la de simple reproducción.

Finalmente es necesario señalar que el tratamiento de la realidad se hace imprescindible desde la perspectiva de la didáctica del desarrollo de los programas educativos. Es decir, el modo en que es tratada la información para poder pasar de un concepto de mensaje elaborado apto para la emisión a un proceso en el que emisor y receptor están unidos por una causa común.

Se trata en definitiva de que, sin caer en la carga retórica que desde la antigüedad ha acompañado al discurso pedagógico, se pueda desarrollar una producción en la que el medio es capaz de persuadir y hasta seducir en una acción creativa que lleva al que aprende a un proceso personal e intrínseco del descubrimiento.

Se trata, en palabras de Jacquinet, de encontrar el sentido de la retórica según la cual el autor domina todos los reglamentos. Hay un dominio del escenario, de las figuras de estilo que aparecen en la pantalla, del reparto de la información en una distribución interactiva, la entradas del espectador o usuario, etc. Condiciones todas ellas válidas tanto para la representación videográfica, por ejemplo, como para el diseño de materiales más elaborados e informatizados como pudiera ser la multimedia.

Un fenómeno poco trabajado a nivel educativo es el de la potencialidad interactiva de los medios. Es verdad que se habla de discos interactivos, así el video-disco láser se ha presentado como el paradigma de la interactividad, pero más bien se trata de una interactividad física, en la que el espectador o usuario selecciona o tiene la oportunidad de seleccionar itinerarios predeterminados. Sin embargo esta interactividad tiene, incluso en este plano físico, algunas limitaciones, ni el usuario puede dar rienda suelta a su creatividad, pudiera no haber itinerarios que satisfagan las demandas del usuario, ni todo usuario puede, en un momento dado, utilizar todo el potencial interactivo del video-disco, pues pudiera haber más información disponible de la que en un momento dado pueda utilizar el usuario.

Pero hay otra interactividad que Jacquinet toma de Chateau denominada interactividad Intransitiva, y que pudiera tener un valor relevante en las situaciones educativas, aquella interactividad que viene definida por el desarrollo de una actividad sensorial, perceptiva, intelectual y hasta afectiva en los procesos de interpretación de los mensajes, estableciendo lazos atemporales y aespaciales entre el enseñante y el discente, permitiendo a éste construir o reconstruir su propio itinerario educativo.

Es esta interactividad una característica que está presente en los medios más tradicionales del cine o del video, pero que adquiere matices insospechados y de relevancia aún poco valorada en relación a las nuevas tecnologías, especialmente las informatizadas, dentro del marco de su complejidad y grado de articulación e integración de las tecnologías precedentes o de sus efectos.

Se trata, en definitiva, de incorporar al discurso de la didáctica y de la enseñanza la pertinencia del estudio de otros códigos, aquellos que pertenecen a las representaciones audiovisuales, y no centrarse sólo en los verbo-icónicos o de la palabra. Es más, incluso tales consideraciones deberían realizarse desde una perspectiva de la integración de los distintos códigos, toda vez que los desarrollos tecnológicos actuales están facilitando presentaciones mixtas como es el caso de la multimedia.

Resolver esta nueva situación desde una perspectiva pedagógica nos llevaría a reflexionar sobre la conveniencia de solucionar, entre otros, los siguientes dilemas:

- Desanclar lo didáctico de las condiciones y concepciones tradicionales de la comunicación educativa, más allá de un cúmulo de técnicas o procedimientos para la enseñanza.
- Revalorizar el punto de vista del discente, el usuario de los medios en su condición de "el que aprende".
- Considerar los contextos en los que se va a producir la recepción, teniendo en cuenta la naturaleza unidireccional de la comunicación de las tecnologías, así como la interactividad intransitiva que desencadenan.
- Se trata, en definitiva, de proyectar la dimensión de lo didáctico más allá de todo tipo de restricción o prejuicio, haciendo extensible todo el potencial de su sentido originario como "didaktikós" –apto para la enseñanza–.
- Considerar a los medios, a las Nuevas Tecnologías de la información o comunicación, no sólo como nuevos canales de la información capaces de resolver limitaciones espacio-temporales, sino, y sobre todo, como nuevos sistemas de representación que implican a los procesos más decisivos del conocimiento, la percepción, las estructuras cognitivas y al saber en si mismo.

Se podría concluir con la propuesta de que en la utilización de las nuevas tecnologías en el desarrollo del currículum el verdadero reto educativo y de la enseñanza está en que no se trata tanto de procesos de vehiculación de la información a través de los nuevos medios, sino de articular los espacios en los que las nuevas tecnologías se instituyen en elementos que habrán de ser considerados en la creación de las condiciones más adecuadas para que se generen aprendizajes altamente significativos y con el máximo de autonomía de que se es posible.

## Referencias Bibliográficas

- Camacho, P.S. (1995).** Formación del profesorado y Nuevas Tecnologías. En Rodríguez, J.L. y Saenz, O. *Tecnología educativa. Nuevas tecnologías aplicadas a la educación*. Alcoy: Marfil.
- Chateau, D. (1990).** L'effect Zapping. Rev. *EHSS, Communications*, 51, París.
- Colom, A. (1986).** Pensamiento tecnológico y teoría de la educación, pp. 11-30. En VV.AA. *Tecnología y Educación*. Barcelona: CEAC.
- De Pablo Pons, J. y Gortari Drets, C. (1992).** *Las Nuevas Tecnologías de la Información en la educación*. Sevilla: Alfar.
- De Pablo Pons, J. (1994).** Visiones y conceptos sobre la tecnología educativa, pp. 39-69. En Sancho, J. (Coord.) *Para una Tecnología Educativa*. Barcelona: Horsori.
- Escudero Muñoz, J.M. (1992).** Del diseño y producción de medios al uso pedagógico de los mismos, pp. 15-30. En De Pablo, J. y Gortari, C. *Las Nuevas Tecnologías de la Información en la educación*. Sevilla: Alfar.
- Glaser, R. (1976).** Components of psychology of instruction: Toward a Science of Design. *Review of Educational Reserach*, 46, 1, 1-24.
- Hameyer, U. (1989).** Transferability of School Improvement Knowledge: A Conceptual Framework. En Van den Ber, Hameyer y Stoking (Eds.): *Dissemination Reconsidered*, ACCO, Leuven (citado por Escudero, 1992).
- Hawkrige, D. (1981).** The Tesis of Educational Technology. *British Journal of Educational Technology*, 12, 1, 4-18.
- Jacquinet, G.(1992).** Más allá de un género: hacia una nueva retórica de los programas educativos, pp. 31-45. En De Pablo, J. y Gortari, C. *Las Nuevas Tecnologías de la Información en la educación*. Sevilla: Alfar.
- Louis, K.S. y Dentler, R.A. (1988).** *The Developing School*. London: Falmer Press.
- Martínez Sánchez, F. (1990).** La educación ante las nuevas tecnologías de la comunicación. Configuración de videos didácticos. *Anales de Pedagogía*, 8, 159-180.
- Masterman, L. (1983).** La educación en materia de comunicación: problemas teóricos y posibilidades concretas. En *Perspectivas*, Vol XIII, 2.
- Mena Merchán, B. y Marcos Porras, M. (1994).** *Nuevas Tecnologías para la enseñanza*. Madrid: Ed. de la torre
- Simon, H. (1969).** *The Sciences of artificial*. Cambridge M.I.T. Press
- Tejedor, F.J. y Valcarcel, A.G. (1996).** *Perspectivas de las Nuevas Tecnologías en la educación*. Madrid: Narcea
- Wollen, P. (1988).** Le cinema, l'americanisme et le robot. Rev. *EHSS, Communications*, 48, París.

# LA ACTUALIZACIÓN DOCENTE EN NUEVAS TECNOLOGÍAS ANTE LAS EXIGENCIAS DE SU INTEGRACIÓN EN LOS DISEÑOS CURRICULARES

M<sup>a</sup> ESTHER DEL MORAL PÉREZ\*

En el Diseño Curricular Base se contempla como los nuevos medios y recursos tecnológicos deben ser implementados en los distintos niveles educativos y en las diversas áreas que los integran. De todo ello se deduce la necesidad de cualificar al profesorado para que sean efectivas dichas especificaciones, por lo que se hace preciso un plan formativo que le dote de las habilidades y destrezas necesarias para que la introducción a las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje no se convierta en un mero innovar por innovar carente de una reflexión metodológica en pro de la optimización de dicho proceso.

Nowadays, mass media have been in the National Curriculum (LOGSE, 1991) as useful tools which can represent an important help to the rest of the curriculum areas. Perhaps the most important –and the most difficult– challenge, for teachers, is to identify specific school activities where technology and mass media can help them to improve existing conditions or to create important educational opportunities that did not exist without them. As part of this process, teachers decide what they need so that these changes may occur. This process of determining where and how technology and mass media fit is known among users of educational technology as integration.

El impacto que las Nuevas Tecnologías está dejando sentirse en todos los campos y órdenes de la vida, la sociedad se ha visto impelida al cambio de forma vertiginosa de modo que las relaciones profesionales y humanas están sufriendo unas modificaciones sustanciales que afectan integralmente a los procesos intercomunicativos de las personas.

*«Las nuevas tecnologías configuran un mundo que se ha poblado de máquinas, instrumentos, medios de alto rendimiento que exigen del ser humano nuevas cualificaciones y habilidades para manejarlos, para conseguir de ellos el máximo rendimiento y para mantenerlos en un ritmo de desarrollo de acuerdo con su naturaleza y sus propiedades más diferenciadas. (...) La educación deberá modificar sus currículos, deberá incorporar a sus enseñanzas no sólo el aprendizaje de las nuevas tecnologías sino de las ciencias que las han hecho posibles y de cuantos conocimientos son imprescindibles para su perfeccionamiento y acrecentamiento»* (Rodríguez Neira, T., 1996).

---

\* M<sup>a</sup> Esther del Moral Pérez es Profesora de Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación del Departamento de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.

Si bien son numerosas las manifestaciones que ponen de relieve el influjo de la tecnología en todos los órdenes de la vida, nuestra reflexión la ubicaremos dentro del marco educativo. La introducción de las distintas herramientas didácticas, en tanto apoyo para el discurso pedagógico de los docentes, ha sido una constante a lo largo de la historia de la educación, desde lo más rudimentario como las tablillas de cera y punzones, pizarras, papeles, carteles, libros de texto, enciclopedias, cassettes, discos, hasta la mayor sofisticación tecnológica que jamás podrían haber imaginado nuestros antepasado como pueden ser los entornos interactivos multimedia, la red Internet o la realidad virtual.

A pesar de todos los avances tecnológicos, los procesos educativos permanecen intactos, la institución escolar sobrevive a este nuevo «género de barbarie» —que en opinión de algunos— invade la escuela de hoy día. El aumento en la dotación de medios tecnológicos en los centros de enseñanza ha supuesto una ampliación del número de docentes que los utilizan, pero ese uso continúa siendo todavía poco frecuente, sobre todo si lo comparamos con el libro de texto y otros medios impresos tradicionales. A pesar de los esfuerzos formativos que las instancias competentes en materia educativa han realizado para hacer factible esta integración, todavía se constata la escasa utilización que el profesorado hace de las nuevas tecnologías que tiene a su disposición en los centros. El libro de texto continúa siendo el referente fundamental y la herramienta que enmarca una gran parte de las tareas realizadas en el aula (Area y Correa, 1992; Llorente, 1995).

Pero, dejando al margen la percepción que se tenga de las dimensiones de la cultura tecnológica y audiovisual, hemos de reconocer su omnipresencia en nuestro entorno así como su capacidad de generar cambios. Fenómeno que no es ajeno a la escuela. La duda surge al valorar si la formación tiene potencial suficiente como para reubicar al profesorado en la institución escolar emergente y a la vez dotarle de los recursos metodológicos e intelectuales suficientes para abordar con solvencia su tarea en el aula. No se puede olvidar que la formación es sólo uno de los aspectos del problema, y que las condiciones laborales de los docentes se caracterizan por un aumento progresivo de tareas, a las que ahora hay que añadir la de convertirse en maestros de navegación por las redes informáticas.

En un primer momento, abordaremos cómo se ve modificada sustancialmente la dinámica docente, en tanto se contempla la introducción de los recursos y los medios tecnológicos en los diseños curriculares enunciados desde las instancias competentes, para posteriormente focalizar nuestra atención en la figura del docente, sus funciones ante estos nuevos

imperativos que hacen cuestionar su criticado inmovilismo frente a las innovaciones.

## 1. INTEGRACIÓN DE LOS MEDIOS Y RECURSOS TECNOLÓGICOS EN LOS DISEÑOS CURRICULARES BASE

Podemos decir que *los medios se han convertido en protagonistas en los procesos de construcción social de la realidad*, porque son:

- Fuentes de información hegemónicas e inevitables. No se puede estar informado de la actualidad sin contar con ellos y, por otro lado, impregnan de tal forma la sociedad que, de una u otra manera, están presentes incluso cuando no lo percibimos.
- Generadores mayoritarios de conocimientos previos. Cuando se trata de un tema en clase, es muy probable que los/as alumnos/as ya hayan oído o visto algo sobre él en televisión, o, al menos, lo asocian con algo ya sabido. En cualquier caso, contribuyen de manera relevante a la formación de los esquemas conceptuales con los que el alumno/a procesa la información que recibe en clase.
- Propagadores de actitudes y valores. Quizá su función prioritaria al servicio del mercado.
- Desarrollan ciertas capacidades cognitivas que favorecen determinadas formas de percibir y entender la realidad.

*«La televisión es el principal modo cultural que tenemos para conocernos a nosotros mismos. Por lo tanto –y éste es el punto realmente crítico– la manera en que la televisión escenifica el mundo se convierte en el modelo de cómo se ha de organizar adecuadamente el mundo»* (Postman, 1991: 96).

### Los medios en el currículo oficial

«El currículo se propone incorporar las nuevas tecnologías como contenido curricular y también como medio didáctico» (DCB-ESO: 10).

El currículo oficial recoge los medios de comunicación especialmente en las áreas de Secundaria: *Ed. Plástica y Visual, Lengua y Ciencias Sociales*, en las optativas: *Imagen y Expresión y Los procesos de comunicación*; en el Bachillerato de Artes, la asignatura *Imagen* y la optativa,

de oferta obligatoria para todas las modalidades, denominada *Comunicación Audiovisual*.

En general, los medios de comunicación, están incluidos en los objetivos, en los contenidos, en las orientaciones metodológicas y en los criterios de evaluación, es decir, en todos los apartados relevantes del currículo. Se pueden encontrar también en algunas áreas de Primaria y en la Educación Infantil.

## SECUNDARIA OBLIGATORIA

En algunas áreas de Secundaria Obligatoria se pueden encontrar objetivos como los siguientes:

### ✓ En *Educación Plástica y Visual*:

- Percibir e interpretar críticamente las imágenes y las formas de su entorno, siendo sensible a sus cualidades plásticas, estéticas y funcionales.
- Expresarse con actitud creativa, utilizando los códigos, terminología y procedimientos del lenguaje visual y plástico con el fin de enriquecer sus posibilidades de comunicación.
- Comprender las relaciones del lenguaje visual y plástico con otros lenguajes, eligiendo la fórmula expresiva más adecuada en función de sus necesidades de comunicación.

### ✓ En *Lengua Castellana y Literatura*:

- «Reconocer y analizar los elementos y características de los Medios de Comunicación (prensa escrita, radio, televisión...), con el fin de ampliar las destrezas discursivas y desarrollar actitudes críticas ante sus mensajes, valorando la importancia de sus manifestaciones en la cultura contemporánea» (DCB-ESO: 380).
- Reflexionar sobre los elementos formales y los mecanismos de la lengua en sus planos fonológico, morfosintáctico, léxico-semántico y textual y *sobre sus condiciones de producción y recepción de los mensajes en contextos sociales de comunicación*, con el fin de desarrollar la capacidad para regular las propias producciones lingüísticas.
- «Análisis y exploración de las posibilidades comunicativas de algunos medios de Comunicación (prensa, radio, televisión)» (DCB-ESO, 393).
- «Se buscará un tipo de propuesta que tenga en cuenta las aportaciones audiovisuales e informáticas... que se completen con talleres de teatro, periodismo, cómic, vídeo, radio, etc., es decir, todo aquello que implica toma de conciencia y desautomatización de los usos comunicativos» (DCB-ESO, 400).
- «Los materiales audiovisuales tienen cada vez más incidencia en la educación y han de tener un papel relevante en Lengua y Literatura, objetivo y contenido del área es que se aprenda a diferenciar y leer los diversos mensajes de la imagen, la música

y el gesto, ya que conforman otra manera de comprender y expresar la realidad... Las aportaciones de los Medios Audiovisuales provienen tanto de los contenidos y características propias de los distintos mensajes, como de la dinámica de las discusiones y debates que se pueden generar en el aula; además brindan al docente la posibilidad de grabar y observar su comportamiento y el de sus alumnos durante el desarrollo de las clases, convirtiéndose, como dice tantas veces, en instrumentos esenciales para la evaluación en Lengua y Literatura» (DCB-ESO, 405).

- «Ante la insistente presencia de los Medios de Comunicación de Masas, el niño, el joven e, incluso, el adulto se enfrentan a discursos nuevos, muchas veces opuestos a aquellos con los que han sido educados. Los actuales aprendizajes deben tener en cuenta no sólo la realidad, sino la interpretación que otros hacen de esa realidad» (DCB-ESO, 423).

✓ En el área de *Geografía, Historia y Ciencias Sociales* las referencias a los medios de Comunicación son muy frecuentes:

- Obtener y relacionar información verbal, icónica, estadística, cartográfica... a partir de distintas fuentes, y en especial de los actuales medios de comunicación, tratarla de manera autónoma y crítica de acuerdo con el fin perseguido y comunicarla a los demás de manera organizada e inteligible.
- «El considerable desarrollo de los Medios de Comunicación y su creciente poder de control e influencia sobre la información y los estados de opinión hacen insoslayable una información específica del alumnado en el manejo crítico de la información» (DCB-ESO, 273).
- «La mayor parte de los datos procesados e interpretados en el curso de las investigaciones que llevan a cabo estas disciplinas se encuentran de antemano organizados y codificados en distintas fuentes y medios de información y comunicación» (DCB-ESO, 274).
- «La utilización y articulación de informaciones divergentes, e incluso contradictorias en ocasiones sobre los hechos humanos y sociales» (DCB-ESO, 280).
- «Es necesario destacar la presencia que deben tener los distintos Medios de Comunicación de Masas en el tratamiento de los contenidos. La prensa, la radio, la televisión, preferentemente, pero también el cine, el vídeo, los distintos medios de publicidad, determinadas bases de datos, etc. son los instrumentos por excelencia para conocer nuestro mundo de hoy. Por ello su presencia en la clase debe llegar a ser algo habitual y permanente. La utilización de la información que esos Medios proporcionan habrá de convertirse en la base sobre la que iniciar la discusión y apoyar las distintas argumentaciones y opiniones. La formación en el manejo de estos Medios, el conocimiento de sus claves y códigos, es requisito necesario para la educación de los ciudadanos en una sociedad democrática» (DCB-ESO, 359).
- «Es preciso dedicar una atención especial al empleo de distintos materiales y recursos didácticos. El énfasis puesto en la enseñanza de procedimientos, en especial los relativos al tratamiento de la información y la causalidad múltiple, abogan por la utilización en el aula de materiales y recursos didácticos ricos y variados...». «Los materiales audiovisuales tienen también una gran relevancia para

la enseñanza, puede afirmarse que los documentos gráficos y las imágenes en general han de ocupar un lugar creciente entre los materiales didácticos. Debe ser un objetivo propio del área enseñar a “leer” esos documentos...” (DCB-ESO, 337).

- «El empleo de los Medios Audiovisuales como la cámara de vídeo, la fotográfica y el magnetofón tienen también una utilidad evidente en relación con las estrategias de indagación e investigación: pueden ser un medio excelente para la recogida de datos por los alumnos, para la presentación de conclusiones y, desde luego, como instrumentos motivadores de la actividad» (DCB-ESO, 338).
- «El empleo del Ordenador para la enseñanza de la Geografía, Historia y Ciencias Sociales es un recurso didáctico relativamente reciente que ofrece numerosas aplicaciones» (DCB-ESO, 338).

✓ *Área de Lengua extranjera:*

«Un seminario de idiomas debe procurar tener a su disposición algunos materiales básicos, como los que se mencionan a continuación: pizarras, suficientes aparatos de cassette, vídeo, retroproyector, cintas grabadas y blancas... revistas, folletos, posters, periódicos y un banco de actividades de diversos tipos... Las Nuevas Tecnologías de la Información, aunque todavía en uso minoritario, el vídeo y el ordenador, la TV vía satélite, plantean un nuevo reto en la enseñanza de un idioma» (DCB-ESO, 466).

✓ *Área de Matemáticas:*

- «Las características específicas de la imagen, y el hecho de que los alumnos se encuentren desde su más temprana edad en un mundo dominado por ella, hace de los Medios Audiovisuales instrumentos de primer orden en todo el proceso de enseñanza y aprendizaje. Las aportaciones que hacen a las Matemáticas se derivan tanto de los distintos tipos de producciones y lenguajes que se pueden presentar como de la dinámica de discusiones y debates que generan en el aula. Además ofrecen al profesor la posibilidad de recoger y observar su propio comportamiento, y el de sus alumnos, durante el desarrollo de las clases convirtiéndose en instrumentos muy útiles para mejorar la práctica docente» (DCB-ESO, 532).
- «Las producciones audiovisuales pueden servir como punto de unión entre los contenidos del aprendizaje matemático y la experiencia cotidiana del entorno, los contenidos de otras disciplinas y los mensajes que se reciben a través de los Medios de Comunicación» (DCB-ESO, 532).

✓ *Área de Música:*

El bloque 6 de contenidos se dedica a “Música y Medios de Comunicación” destacando:

- «Valoración de los Medios de Comunicación como instrumentos de conocimiento, disfrute y relación con los demás.
- Valoración de los mensajes sonoros y musicales emitidos por los distintos Medios de Comunicación (DCB-ESO, 574-575).
- «Actitud crítica ante el consumo indiscriminado de música.

- Apertura e interés por las nuevas tecnologías e innovaciones en los Medios de Comunicación» (DCB-ESO, 595).
- «Para acercarse al complejo mundo de los Medios de Comunicación, en este caso audiovisuales y sonoros, hay que empezar a familiarizarse con los soportes y aprender a utilizarlos de forma creativa y crítica sabiendo emplearlos en el momento preciso... valorar el papel que juega la música como soporte de la imagen, y a conocer la relación entre música, palabra e imagen para obtener una idea de lo que significan los Medios de difusión de la música en nuestra sociedad» (DCB-ESO, 595).

✓ *Área de Tecnología:*

En el área de Tecnología hay dos bloques en contenidos que inciden en nuestra temática, el bloque 9 «Tecnología, ciencia y sociedad» y el bloque 10 «Tecnología y mundo del trabajo». «La pizarra debe estar acompañada de otros Medios Audiovisuales de comunicación de grupo, para que en sus exposiciones hagan uso de ellos los alumnos y, en su caso, el profesor» (DCB-ESO, 649).

### **Algunos contenidos del currículo oficial relativos a los medios**

***Conceptos:***

En el tema 1 de la *Educación Plástica y Visual* titulado: *Lenguaje visual*, encontramos los siguientes contenidos conceptuales:

1. Finalidades de la comunicación visual: informativa, recreativa, expresiva y estética.
2. Lectura de imágenes: Estructura formal. Modos de expresión.
5. Sintaxis de los lenguajes visuales específicos: arquitectura, escultura, pintura, diseño, fotografía, cómic, cine, televisión, prensa.
6. Canales de comunicación:
  - Medios de comunicación de masas: prensa, televisión, vídeo.
  - Diseño gráfico, industrial, arquitectónico y del entorno.
  - Artes plásticas.
  - Nuevas tecnologías.
7. Interacción entre distintos lenguajes: plástico, verbal, musical, gestual.

En el tema 6, titulado: *Procedimientos y técnicas utilizadas en los lenguajes visuales:*

1. Los soportes en la expresión gráfico-plástica.
4. Soportes químicos, magnéticos y técnicas de la imagen fija y en movimiento (cómic, cine, vídeo, televisión, ordenador).

En el tema 7, *Apreciación del proceso de creación en las artes visuales:*

1. Factores concurrentes en los distintos campos de la expresión visual: personales, sociales, anecdóticos, plásticos, simbólicos y condicionamientos previos de destino.
2. Mensajes y funciones de las artes visuales:
  - Relaciones entre emisor y receptos.
  - Función denotativa y connotativa.

3. Fases de los procesos de realización:

- Gestión de la obra, el boceto, maqueta, guión, story-board, acabado.
- Reconsideración desde el principio de cada momento del proceso.

En el tema 5 de *Lengua Castellana y Literatura* titulado: *Sistemas de comunicación verbal y no verbal*, encontramos los siguientes contenidos conceptuales:

2. Importancia de los lenguajes no verbales en la comunicación humana.
4. Los medios de comunicación: prensa, radio, televisión, etc. La publicidad.
5. Lenguaje verbal y lenguaje de la imagen: el cómic, la fotonovela, el cine, el vídeo y el ordenador.

En el tema 8 de *Ciencias Sociales: Participación y conflicto político en el mundo actual*.

5. Cauces y retos actuales para la participación ciudadana: partidos y organizaciones sociales; instituciones y centros de información y ayuda ciudadana; *el papel de los medios de comunicación de masas*.

En el tema 9 de la misma: *Arte, cultura y sociedad en el mundo actual*.

5. Redes y medios de comunicación e información: concentración del poder, uniformización cultural y pluralismo informativo. Publicidad y consumo.

**Procedimientos:**

En el tema 1 de la *Educación Plástica y Visual* titulado: *Lenguaje visual*, encontramos los siguientes contenidos procedimentales:

1. Observación y descripción de los modos expresivos utilizados en un mensaje publicitario gráfico o visual, teniendo en cuenta los significantes, la composición y el significado.
2. Exploración de los posibles significados de una imagen según su contexto: expresivo-emotivo y referencial.
3. Análisis e interpretación de los elementos de la sintaxis utilizados en la imagen fija y secuencial.
4. Construcción de imágenes a partir de las relaciones entre los recuerdos perceptivos o imaginados.
5. Utilización de las nuevas tecnologías como instrumentos de comunicación.
6. Selección de dos o más lenguajes que integren una producción significativa.
7. Interpretación y utilización de símbolos y signos convencionales para emitir distintos mensajes.
8. Utilización creativa de los lenguajes visuales para expresar sus ideas.

En el tema 5 de *Lengua Castellana y Literatura* titulado: *Sistemas de comunicación verbal y no verbal*, encontramos los siguientes contenidos procedimentales:

2. Interpretación de diferentes tipos de mensajes en los que se combinan el lenguaje verbal con otros lenguajes no verbales.
3. Manipulación de diferentes tipos de lenguajes no verbales explorando sus posibilidades comunicativas y expresivas.
4. Producción de mensajes en los que se combinan el lenguaje verbal con otros lenguajes.
5. Análisis y exploración de las posibilidades comunicativas de algunos medios de comunicación (prensa, radio, televisión, etc.).

## 6. Análisis de los elementos configuradores del discurso publicitario.

En el área de Ciencias Sociales hay un eje procedimental que se refleja en los diferentes temas mediante procedimientos como los siguientes:

- Búsqueda, selección y registro de informaciones relativas a cuestiones de actualidad sirviéndose de los medios de comunicación habituales.
- Análisis comparativo y evaluación crítica de dos o más informaciones proporcionadas por los medios de comunicación de masas (prensa, radio y televisión) sobre un mismo hecho o cuestión de actualidad.
- Realización de trabajos de síntesis sobre cuestiones de actualidad tras la consulta y contraste de distintas fuentes y medios de información, en particular la prensa, la radio y la televisión.

### **Actitudes:**

En el tema 1 de la *Educación Plástica* titulado: *Lenguaje visual*, encontramos los siguientes contenidos actitudinales:

1. Reconocimiento y valoración del papel que juegan los medios de comunicación en nuestra cultura actual.
2. Reconocimiento del valor que tienen los lenguajes visuales para aumentar las posibilidades de comunicación.
4. Actitud crítica ante las necesidades de consumo creadas actualmente a través de la publicidad y la utilización en la misma de formas y contenidos que denotan una discriminación sexual, social o racial.

En el tema 5 de *Lengua Castellana y Literatura* titulado: *Sistemas de comunicación verbal y no verbal*, encontramos los siguientes contenidos actitudinales:

4. Recepción activa y actitud crítica ante los mensajes de los distintos medios de comunicación.
5. Interés y receptividad ante las nuevas tecnologías de la comunicación y actitud crítica ante su uso.
6. Actitud crítica ante los usos discursivos, verbales y no verbales, orientados a la persuasión ideológica (especialmente el discurso televisivo y el discurso publicitario) y ante la utilización de contenidos y formas que suponen una discriminación social, racial, sexual, etc.

En el área de Ciencias Sociales hay un eje actitudinal titulado “Rigor crítico y curiosidad científica” que se refleja en los temas mediante contenidos actitudinales como:

- Interés por estar bien informado y actitud crítica ante la información publicitaria y las necesidades de consumo que genera.
- Interés por estar bien informado y actitud crítica ante la información y los mensajes procedentes de las redes y los medios de comunicación.

## EDUCACIÓN INFANTIL

Un análisis pormenorizado de las recomendaciones del DCB para cada una de las áreas de la Educación Infantil nos pone de manifiesto aquí también la presencia de múltiples

aspectos que directa o indirectamente se encuentran vinculados a los medios Audiovisuales, y Medios de Comunicación en todas ellas.

«El papel de los Medios de Comunicación como instrumentos para el ocio y como difusores de acontecimientos sociales» (DCB-EI, 150).

«La observación directa no siempre es posible; las fotos, tarjetas, películas, etc., pueden servir para descubrir aspectos de la realidad a los que no se tiene acceso directo (animales, plantas, montañas, ciudades...). Por otro lado, las imágenes son un sustitutivo de la realidad común que permiten verla de nuevo, clasificarla, ordenarla, secuenciarla y que pueden servir para su mejor conocimiento» (DCB-EI, 160).

«En la sociedad actual, los pequeños reciben gran número de estímulos e informaciones a través de los Medios de Comunicación, lo que provoca su interés por una diversidad de acontecimientos (olimpiadas, elecciones, terremotos...), así como por realidades especialmente lejanas» (DCB-EI, 176)

«Los instrumentos que vehiculan la lengua escrita: libro, revista, periódico, cuento, cartel, etiquetas, anuncios...».

«Interpretación de imágenes, carteles, grabados, fotografías, etc., que acompañan a textos, estableciendo relaciones entre ambos».

«Comprensión y producción de imágenes debidamente secuenciadas (ordenación, dibujo, ilustraciones diversas...)» (DCB-EI, 181).

«Diversidad de obras plásticas, programas de televisión, películas, fotografías, dibujo, ilustraciones diversas» (DCB-EI, 182).

## EDUCACIÓN PRIMARIA

Del mismo modo cabe hacerse con el DCB de Educación Primaria, en donde se explicita que los medios de comunicación y los recursos didácticos deben ser considerados como apoyos de la docencia y como dinamizadores de muchos de los procesos previstos para esta etapa, tal como aparece reflejado a continuación:

«Utilizar los diferentes medios de expresión (lenguaje verbal, música, movimiento corporal, producción plástica, etc.) para comunicar sus opiniones, sentimientos y deseos, desarrollando progresivamente su sensibilidad estética y su capacidad creativa aprendiendo a valorar y disfrutar de las obras y manifestaciones artísticas» (DCB-EP, 80).

Después se subraya la idea de utilización de medios y recursos, sobre todo en tres áreas: Conocimiento del medio, Educación artística y Lengua y Literatura. Al referirse al conocimiento del medio se presenta como “procedimiento”:

- «La utilización de técnicas de recogida, archivo y consulta de imágenes, sonidos y materiales impresos...» (DCB-EP, 114).
- «La recogida, sistematización e interpretación de informaciones de diversas fuentes (TV, prensa, etc.) sobre la problemática laboral» (DCB-EP, 121).
- «Recogida, archivo y clasificación de diversos materiales que hagan referencia al pasado (fotografías, postales, grabados, cromos, recortes de prensa, objetos diversos, canciones, etc.)» (DCB-EP, 130).

Centrándonos en valores, actitudes y normas se enuncia «actitud crítica ante la promoción del consumo masivo de productos mediante la publicidad» (DCB-EP, 125-127).

Con respecto a las orientaciones didácticas para la evaluación se citan algunos medios y recursos sin tener en cuenta una taxonomía coherente: «Deben aprovecharse diferentes fuentes de información que sean accesibles a los alumnos/as... vinculadas a las diversas tecnologías de la información –vídeo, prensa, magnetófono, cine, ordenador...– como el manejo de aparatos sencillos de comunicación (teléfono, cámara fotográfica, magnetófono, proyector, vídeo, etc.) con el fin de recoger o transmitir informaciones o la valoración crítica de las informaciones recibidas a través de los distintos medios de comunicación» (DCB-EP, 133).

En el área de *Educación Artística* se presenta, minuciosamente, la importancia de la imagen y la alfabetización audiovisual (DCB-EP, 154-158).

Y en el área de *Lengua y Literatura* también encontramos varias alusiones relacionando la expresión con los medios de comunicación: (DCB-EP, 271), (DCB-EP, 287), etc.

Se puede concluir que los medios están incluidos de forma suficiente en el currículo, con lo que su enseñanza ya se encuentra legitimada, lo que no ocurría en planes anteriores. El siguiente paso sería plantearnos cómo enfocar en la práctica estas enseñanzas.

## 2. EL DOCENTE Y LOS NUEVOS MEDIOS

Hasta aquí hemos podido constatar cómo se contempla la introducción de los nuevos medios y recursos tecnológicos a lo largo de los distintos niveles educativos y en las diversas áreas que los integran, frente a lo cual hemos de cuestionarnos por la formación del profesorado para que verdaderamente se haga efectiva esa integración de los mismos.

En numerosas ocasiones se ha criticado la falta de motivación del profesorado para actualizarse con respecto al uso de los recursos tecnológicos, el vídeo, el ordenador, etc., dado el coste traducido en tiempo de dedicación a dicha cualificación. Sin embargo, parece que la posibilidad de mantener una actitud inmovilista frente a la presión que los medios ejercen sobre la escuela, ha llegado a su fin. Desde instancias ministeriales se hace un llamamiento a que se implementen dichos medios, todo ello implica una preparación adicional y distinta a la que hasta ahora se había tenido por parte del profesorado, aunque es preciso subrayar que no se trata de innovar por innovar, sino de concienciar a los docentes para que de modo racional introduzcan los medios.

Las posibles aportaciones que pueden hacer los medios audiovisuales o informáticos no van a depender únicamente de su calidad y de su rigor científico, sino que dependerán del modo de adecuarse al contexto educativo, de cómo se implementen, de su idoneidad con respecto a los sujetos que

aprenden, de las peculiaridades de las áreas que se pretenden abordar, y en definitiva, al complejo entramado organizativo que conlleva su racional integración en el currículum.

Los medios tecnológicos, en sí mismos, no constituyen la clave del éxito del discurso educativo, dado que fuera del diseño y la acción curricular no tienen ningún sentido. Es el espacio curricular quien los une y los hace relevantes desde una perspectiva didáctica, de ahí que la implementación de los medios tecnológicos no sea caprichosa, regidas por el azar, sino que debe responder a unos criterios de selección en base a la potencialidad de los mismos, y en orden a lograr unos objetivos concretos, ya que la función básica de los medios es facilitar el aprendizaje dentro de un contexto concreto.

Las NNTT exigen una preparación en el profesorado, dado que no permite una asimilación instantánea, requiere de unas actitudes previas de afinidad y de apertura hacia lo que, a primera vista, puede suponer una dificultad añadida al resto de funciones que un docente debe desempeñar. Y además de esas actitudes positivas hacia la introducción de los recursos tecnológicos, el profesorado debe entender la necesidad de que sus alumnos identifiquen los conocimientos que se les explican en la escuela con lo que perciben a través de los medios de comunicación, es decir, que se les permita la transferencia de conceptos, procedimientos y actitudes, a partir de la presentación y la contextualización de numerosas experiencias.

El profesorado debe estar cualificado para la integración de los medios. No puede improvisar, puesto que, a corto plazo y de modo inmediato se constata su éxito o su fracaso, que directamente incide en su propia autoestima, lo cual le conducirá a proseguir con ello o a desistir definitivamente.

En estas circunstancias se hace preciso considerar que de nada servirá enseñarle a un/a profesor/a estrategias metodológicas para utilizar, por ejemplo, el vídeo en el aula, si considera que lo que el alumnado debe aprender está en los libros de texto y manuales o que la cultura audiovisual es sólo para los momentos de ocio y tiempo libre. La interacción con los medios puede ser distinta en función del modo de uso, del contexto social, o de la atmósfera del aula. Así, aunque algunos productos de los medios pueden ser mentalmente exigentes, en un contexto en el que el medio (por ejemplo la televisión) es percibido como poco exigente, no puede esperarse que el alumnado emplee mucho esfuerzo en procesar la información procedente de dicho medio. A pesar de que distintas investigaciones (Del Moral y otros, 1996) ponen de manifiesto, sin lugar a dudas, una actitud

favorable del profesorado hacia las nuevas tecnologías, los usos de las mismas se inscriben en el estilo de enseñanza transmisiva dominante y no se ven afectados por las características de dichas tecnologías. Por otro lado, la manifestación externa de una actitud favorable hacia los nuevos medios puede ser producto de la presión de contextos y circunstancias específicas que contribuyen a enmascarar las concepciones implícitas que los docentes mantienen respecto a determinados medios como el vídeo, y que también van a influir en los modos de uso de los mismos. La supremacía del lenguaje verbal y su capacidad para corregir posibles defectos presentes en las imágenes, o la consideración del carácter fugitivo de las imágenes del vídeo, son algunos de los aspectos detectados entre el profesorado (Llorente, 1995).

La formación del profesorado debe, por tanto, constituirse en un proceso reflexivo que se realice a partir de las propias ideas de los docentes, de ahí que asumamos la posición de Ferry (1991, 54) cuando afirma: «Formarse es reflexionar para sí, para un trabajo sobre sí mismo, sobre situaciones, sobre sucesos, sobre ideas»; pero situarse requiere no perder de vista la condición social del ser humano, por lo que el proceso reflexivo se ha de contextualizar «a través de interacciones, de integraciones con grupos, de pertenencias a una clase, y que supone ciertos requisitos sociales: incitación, modelos, sanciones que (...) orientan y estructuran el proceso».

Soluciones al problema de la formación del profesorado se han desarrollado muchas y diversas a lo largo de la historia, como se desprende de la revisión de estas tradiciones de Pérez Gómez (1992) o Liston y Zeichner (1993). Pero no son válidas las síntesis globales de todas ellas, pues el desafío está en encontrar los cauces de diálogo intelectual y cultural (contenidos y estrategias metodológicas) entre la escuela y su entorno. En suma, se trata de poner en práctica procesos de reflexión que posibiliten la toma de conciencia sobre la complejidad tecnológica y cultural del momento actual. Por otro lado, no podemos perder de vista la instrumentalización del conocimiento escolar en aras del “milagro tecnológico”, ni dejar de preguntarnos por qué se ha llegado al vídeo interactivo habiendo pasado inadvertida por las aulas la fotografía o el cine; es decir, ¿por qué se llega a la realidad virtual sin haber explotado el potencial formativo de las imágenes analógicas o a las telecomunicaciones sin apenas haberse detenido en los sistemas convencionales? No parece demasiado alejada de la realidad la imagen de una escuela sometida a los condicionamientos del *marketing* comercial, que, ante la llegada de nuevos artefactos, almacena los disponibles sin haber obtenido de ellos un rendimiento aceptable. Parece que la tensión innovadora de las administraciones educativas se libera con la mera compra

masiva de aparatos. Sin duda una estrategia es mucho más visible que la inversión en otras dimensiones del problema que sólo son abordables a medio y largo plazo.

Simultáneamente, se subraya la tendencia de las investigaciones en medios de enseñanza de volcarse sobre el último producto tecnológico sin haber resuelto los problemas anteriores. Esta situación provoca la repetición de las mismas preguntas incontestadas, la realización de estudios semejantes a los efectuados con medios anteriores y, en consecuencia, la obtención de resultados ambiguos y la repetición de los mismos errores. Nos hallamos, por tanto, con un programa en el que la aparición de cada nuevo medio provoca nuevas expectativas y la investigación y el desarrollo teórico van a remolque del desarrollo tecnológico.

Según Pérez Gómez (1988, 10 y ss.) La especificidad de la formación de los enseñantes vendría marcada por «la compleja y enriquecedora fusión de la teoría y la práctica; de la ciencia, la técnica y el arte; de la sensibilidad y la razón; de la lógica y la intuición». Estamos ante lo que el mismo autor califica de pensamiento práctico del profesor, el cual tiene un carácter holístico, idiosincrásico y creador, cuya naturaleza le convierte en un contenido muy difícil de enseñar pero que sí puede ser aprendido. La condición de este aprendizaje nos la propone el mismo autor: «“la práctica” y la reflexión sobre la misma debe concebirse como el eje del currículo de la formación del profesor».

La cuestión se centra ahora en una *epistemología de la práctica*, es decir, en la reconstrucción del conocimiento a partir de la reflexión sobre la acción. Siguiendo las aportaciones que sobre este particular realiza Schön, Pearson (1989) habla de la epistemología de la práctica reflexiva en educación como propuesta para la formación del profesorado. Esta práctica reflexiva tiene para él dos momentos importantes: uno es el de la formulación del problema en el que el enseñante pone en juego todo su repertorio de categorías, ejemplos e imágenes a partir de su bagaje conceptual. Una vez formulado el problema, el segundo paso es experimentar y contrastar para dirimir si su descripción ha sido la adecuada o no. De este modo se establece una relación dialéctica entre la teoría y la práctica, generando un específico conocimiento práctico de los docentes; sus opiniones y acciones se convierten en materia de revisión permanente. Este es un conocimiento claramente diferenciado del que se construye a partir de normas y reglas para actuar sobre la realidad, como sería el *conocimiento técnico*.

Así pues, según este planteamiento, lo sustantivo de la formación del profesorado debe articularse en torno a tres ejes: conocimiento de la materia disciplinar, sistemático conocimiento de la situación de enseñanza y experiencia en la práctica reflexiva. Siendo estos dos últimos ámbitos los que confieren la peculiaridad del “conocimiento profesional” del enseñante, aunque a los tres se les debe dar el mismo peso en los programas de formación. Del mismo modo que no constituye una garantía que un enseñante tenga vagas ideas sobre un determinado campo científico para que lo enseñe sin inducir a errores al alumnado, tampoco es admisible que un/a profesor/a tenga algunas ideas sobre la enseñanza o el aprendizaje, sino que debe poseer un conocimiento sistemático sobre ambos. El tercer componente, fundamental de acuerdo con el planteamiento epistemológico aquí defendido, se configura a partir de la discusión y la reflexión sobre la experiencia práctica, como estrategia para adquirir conocimiento *en* la enseñanza y no únicamente *en torno* a la enseñanza (Pearson, 1989, 129 y ss.).

Reforzándose así la idea que centra la formación teórica y práctica de los docentes en el contexto de enseñanza, en el tejido organizativo donde se anudan un conjunto de normas (tanto explícitas como implícitas), prefigurando flujos de información y vías de comunicación. Es el espacio de producción del discurso que determina tanto los significados como los usos del conocimiento y las herramientas de trabajo, sean libros u ordenadores. El contexto debe ser también objeto de reflexión y análisis, en la medida que no es un espacio neutro, sino que controla la distribución de significados, (Apple, 1986, 88). El código curricular –la forma de definir y presentar la cultura en el aula– con el que se ejerce el control, no es una creación de la escuela, sino que cuenta con la aprobación implícita de su entorno en la medida que es coherente con el orden social existente.

Vertebrar la formación del profesorado en la práctica contextualizada y en el análisis del modelo teórico en el que se sustenta, puede que no sea la solución ideal pero permite alcanzar algunos objetivos importantes: hace posible el desarrollo de un conocimiento profesional a partir de la reflexión en la práctica, pensar y reorganizar “in situ” el curso de acción (Schön, 1992, 37); al estar situada la práctica permite los análisis críticos planteados desde metodologías como la investigación-acción o el reconstruccionismo social, que así pretende buscar “buenas razones para la acción educativa” (Liston y Zeichner, 1993: 61). Planteada en estos términos, la formación del profesorado no requerirá la concurrencia de aportes específicos relacionados con los contenidos y artefactos audiovisuales, puesto que en los análisis y reflexiones sobre el contexto aparecerían de inmediato. Con lo que sería

posible identificar su valor conceptual e instrumental, así como las implicaciones culturales y didácticas de los mismos, viendo cómo se integran en el contexto de desarrollo de las prácticas de enseñanza y aprendizaje. Se evitaría así crear una isla o un tratamiento específico a lo que es ya parte "natural" de nuestro espacio de vida cotidiana. En cualquier caso, este proceso reflexivo no elimina la necesidad de ofrecer una formación concreta sobre algunos de los aspectos de la cultura y los recursos tecnológicos, en la medida que no son accesibles ni por la simple observación ni por el simple uso o experimentación con los artefactos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apple, M. (1986).** *Ideología y currículo*. Madrid: Akal.
- Area, M. y Correa, A.D. (1992).** La investigación sobre el conocimiento y actitudes del profesorado hacia los medios. Una aproximación al uso de medios en la planificación y desarrollo de la enseñanza. *Curriculum*, 4, 79-100.
- Del Moral, M.E. y otros (1997).** *Actitudes de los futuros enseñantes de Educación Primaria de las distintas especialidades hacia la implementación de las nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Ferry, G. (1991).** *El trayecto de la formación*. Barcelona: Paidós.
- Lee, C. (1994).** Telecomunicaciones y desarrollo económico en los nuevos mercados. *Rev. Política Exterior*, 41, 165-170.
- Liston, D. y Zeichner, K. (1993).** *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Morata.
- Llorente, E. (1995).** *Imagen y medios visuales en la enseñanza*. Tesis Doctoral. Universidad del País Vasco.
- Pearson, A. (1989).** *The Teacher*. London: Routledge.
- Pérez Gómez, A. (1988).** Autonomía y formación para la diversidad. *Cuadernos de Pedagogía*, 161, 8-11.
- Pérez Gómez, A. (1992).** La función y formación del profesor/a en la enseñanza para la comprensión. Diferentes perspectivas. En Gimeno, J. y Pérez Gómez, A.: *Comprender y transformar la enseñanza*. Madrid: Morata.
- Pettersson, R. et al. (1993).** The use of verbo-visual information in teaching Geography - Views from teachers, *ETR&D-Educational Tecnology Research and Development*, 41 (1), 110-106.
- Postman (1991).** *Divertirse hasta morir. El discurso público en la era del "show business"*, p. 96. Barcelona: Ediciones de la Tempestad.

- Rodríguez Neira, T. (1996).** *Nuevas Tecnologías y Educación. Más allá de las relaciones directas e inmediatas.* I Congreso sobre Comunicación, Tecnología y Educación, 18-22 Diciembre 1996. Universidad de Oviedo.
- Schön, D. (1992).** *La formación de profesionales reflexivos.* Barcelona: paidós-MEC.



# INTERNET Y LA EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA (PROYECTO PINOCCHIO)

JUAN BOSCO CAMÓN\*

Presentación del proyecto PINOCCHIO, cuyo fin es el de permitir a los estudiantes de Enseñanza Secundaria participar activamente en la cooperación Europea, creando una red de escuelas para fomentar la movilidad virtual de alumnos y profesores. Los objetivos del proyecto incluyen a) utilización de redes de comunicación entre los participantes del proyecto para el intercambio de experiencias pedagógicas; b) potenciar la diversidad con el descubrimiento de los valores culturales ajenos mediante la organización de videoconferencias y charlas electrónicas; c) Desarrollar la dimensión Europea en la educación de los estudiantes con el fin de prepararlos para vivir en una sociedad multicultural.

*Pinocchio: Transeuropean Schools Network for ODL Promotion.* The project aims to allow secondary schools students to actively participate in European co-operation by creating a network of schools to foster a virtual mobility programme. The objectives are to develop the European dimension in education of secondary school students, to train participating teachers via a multi-media teacher guide in the use of ODL. The proposed outcomes are teachers and students guides on ODL and multimedia available for dissemination, handbooks, CD-Rom and web-pages on the EU.

*“Frecuentemente pienso que en nuestra sociedad los ciudadanos estarán muy pronto divididos, si no lo están ya, en dos categorías: aquellos que son capaces sólo de ver la TV, que reciben imágenes y definiciones preconstituidas del mundo, sin capacidad crítica de elegir entre las informaciones recibidas, y aquellos que saben usar un ordenador y, por tanto, tienen la capacidad de seleccionar y elaborar información... El usuario de Internet no puede seleccionar, al menos de un vistazo, entre una fuente fiable y una absurda. Se necesita una nueva forma de destreza crítica, una facultad todavía desconocida para seleccionar la información brevemente, con un nuevo sentido común. Lo que se necesita es una nueva forma de educación”.*

[De Internet a Gutenberg. Conferencia pronunciada por Umberto Eco el 12 de noviembre de 1996 en la Accademia italiana degli studi avanzati en USA].

---

\* JUAN BOSCO CAMÓN es Profesor del I.E.S. “Ibáñez Martín” de Lorca. Murcia.

## Introducción

El desarrollo de la técnica ha puesto en circulación cantidades ingentes de información y de contenidos. A la cantidad se une la rapidez de difusión. En pocos segundos las redes transportan millones de datos y de imágenes de manera multidireccional. Esta masa de información circulante, produce unos fenómenos sociales, al no disponer el usuario de tiempo, ni de herramientas de discriminación y criba para obtener la que uno requiere y en el momento en que la necesita. Se llega a la desinformación por exceso de información, por carecer de criterios, guías u orientaciones para seleccionarla y asimilarla.

Los sistemas educativos no han conseguido hacer frente a esta situación producida durante los últimos años y carecen de recursos para hacer frente a la que ha provocado una evolución exponencial. También en este caso el universo de la información se expande mientras el sistema educativo camina a pasos de dinosaurio. Ya no sirven los cursos de perfeccionamiento. La situación requiere un planteamiento global que concierne no sólo a los órganos administrativos de la enseñanza sino a todos los sectores implicados. Las exigencias de la nueva educación no son tanto la de transmitir informaciones, destrezas y habilidades tradicionales sino la de preparar para saber adquirirlas renovada y permanentemente, analizarlas y contextualizarlas, en suma, formar a los estudiantes a aprender a informarse.

Partiendo de la base de que es necesario educar para el futuro, la escuela debería alfabetizar tecnológicamente a los jóvenes, dotarles de un espíritu crítico y una habilidad social que les permita adaptarse a las nuevas tecnologías. La necesidad actual de incorporar nuevas técnicas y recursos documentales al proceso educativo es insoslayable, si se quiere conseguir una formación en sintonía con los requerimientos de la sociedad de la información. Además, dicha incorporación facilitará a los alumnos la realización de trabajos escolares con materiales de primera mano, al mismo tiempo que adquieren una formación básica como usuarios de servicios de información electrónica. En suma, formar a los ciudadanos a aprender a informarse, tal y como se menciona en el Real Decreto 134S/1991, de 6 de septiembre. “El alumno deberá aprender a obtener y seleccionar información utilizando las fuentes en las que habitualmente se encuentra disponible, tratarla de forma autónoma y crítica, con una finalidad previamente establecida y transmitirla a los demás de manera organizada e inteligible”<sup>1</sup>.

No en vano uno de los objetivos indicados en el Diseño Curricular Base de la ESO se dirige a “...formar ciudadanos capaces de actuar y

comportarse de forma responsable, consciente y crítica”. Es decir, que si es importante enseñar a analizar el contenido de la información, lo es, tanto o más, el conseguir adiestrarles en la reflexión sobre la información y, por tanto, en la formación de la capacidad crítica necesaria para evitar tanto la pasividad a la que se tiende en la recepción de información como la facilidad de manipulación que se puede lograr a través de ella, especialmente en personas no maduras.

Una de las aplicaciones educativas más evidentes de Internet es la educación a distancia. Los medios tradicionales (medios impresos y de masas) son unidireccionales y proporcionan una interacción mínima entre estudiantes y profesores y entre los propios estudiantes. Paliar el sentimiento de aislamiento y la falta de un ambiente de aprendizaje cooperativo entre compañeros son, pues, objetivos fundamentales a los que deben contribuir las nuevas tecnologías. En este sentido la enseñanza abierta y a distancia (EAD, ODL, del Inglés Open Distance Learning) apunta a la introducción de nuevos modelos de aprendizaje “abierto” mediante productos y servicios multimedia, en todos los lugares en los que se imparta una enseñanza de cualquier índole. La enseñanza abierta y a distancia implica la utilización de nuevos medios destinados a mejorar la flexibilidad del aprendizaje en términos de espacio, tiempo, selección de los contenidos o de los recursos didácticos y mejorar el acceso a distancia a los sistemas educativos. De este modo se amplían las oportunidades educativas de aquellos estudiantes que, debido a su situación geográfica, económica o socioprofesional, no tienen acceso inmediato al sistema educativo presencial.

El desarrollo de la enseñanza a distancia se menciona específicamente en el Tratado de Maastricht<sup>2</sup> como un elemento de especial importancia para el desarrollo de una educación de calidad y es, por tanto, una de las prioridades del programa comunitario SÓCRATES<sup>3</sup>. Familiarizarse con otros países, lenguas y formas de vida constituye una ventaja educativa y profesional cada vez más imprescindible. Los programas de movilidad y de intercambio son, por esta razón, una de las características principales del programa SÓCRATES. Al mismo tiempo, este programa pretende proporcionar una dimensión europea a la enseñanza mediante:

1. El desarrollo conjunto de planes de estudio y de proyectos escolares.
2. Las visitas de intercambio para los profesores.
3. El uso de los métodos electrónicos de enseñanza a distancia.
4. El establecimiento de redes europeas entre los responsables de la educación.

## Descripción del Proyecto

En el marco de este programa se desarrolla el proyecto Pinocchio cuyo fin es el de permitir a los estudiantes de Enseñanza Secundaria participar activamente en la cooperación Europea, creando una red de escuelas para fomentar la movilidad virtual de alumnos y profesores. La cooperación en esta red de centros educativos facilitará el intercambio de información, experiencias y materiales, permitiendo la experimentación de nuevas estrategias pedagógicas. La orientación del proyecto se centra en todos los enseñantes que quieran incorporar el uso y ventajas de las redes de comunicaciones, *Internet e Infovía* por excelencia, al trabajo diario del profesional docente, tanto en el aula como fuera de ella. El proyecto tendrá un período inicial de 2 años (1996-1998) y anualmente se efectuará una evaluación de los resultados obtenidos.

## Objetivos y Actividades

Los objetivos y actividades del Proyecto incluyen:

1. Utilización de redes de comunicación entre los participantes del proyecto para el intercambio de experiencias. El proyecto Pinocchio se sirve de todos los medios de comunicación al alcance, desde sesiones presenciales físicas o por videoconferencia (a través del software *CU-SeeMe*), charla vía *IRC (Internet Relay Chat)*, a correo electrónico (*email*).

2. Potenciar la diversidad con el descubrimiento de los valores culturales ajenos mediante la organización de videoconferencias y charlas electrónicas.

3. Desarrollar la dimensión Europea en la educación de los estudiantes con el fin de prepararlos para vivir en una sociedad multicultural y para potenciar el espíritu de ciudadanía Europea.

4. Luchar contra las visiones estereotipadas de las diferentes culturas y las discriminaciones que de ellas se derivan, mediante el estudio de distintas culturas. Este objetivo se ciñe a lo expresado en el Real Decreto 1007/1991, de 14 de junio por el que se establecen las Enseñanzas Mínimas correspondientes a la ESO. Objetivos Generales: "Apreciar la riqueza que suponen las diversas lenguas y culturas como formas distintas de codificar la experiencia y de organizar las relaciones personales".

5. Facilitar encuentros entre centros asociados y de estudiantes de distintas nacionalidades.

## Productos y resultados del primer año

1. Elaboración de un dossier de actividades y vídeos ilustrativos, donde se recogen las experiencias educativas de cada uno de los centros. Este material se intercambiará entre los centros y se utilizará como punto de partida para los encuentros del profesorado implicados en el proyecto. Posteriormente, se unificará todo el material elaborado y una vez seleccionado y revisado se procederá a su publicación y difusión. Asimismo tales materiales se someterán a un pilotaje previo a su publicación dentro de los centros educativos asociados en el proyecto, para dar paso después a su difusión generalizada en formato CD-ROM.

2. Crear documentación impresa para profesores y alumnos sobre el uso de las técnicas de EAD, mediante la creación de un CD-ROM sobre la Unión Europea y de páginas Web (Figuras 1, 2 y 3).

### ¿Quiénes son los organismos e instituciones participantes?

El proyecto ha sido promovido por *UETP-Toscana*, consorcio creado entre 5 Universidades de la región de Toscana y empresas de la Unión Europea cuya sede se ubica en la ciudad italiana de Florencia. *UETP-Toscana* fue creada en 1990 y constituye una red compuesta por 600 instituciones que cooperan en el desarrollo de diferentes proyectos de acción comunitaria, entre otros, *COMETT*, *YOUTHSTART*, *HORIZON*, *LEONARDO*, *TEMPUS*.

El socio colaborador responsable del desarrollo del “software” necesario para el proyecto es la empresa romana *SISCO*, que posee una gran experiencia en la introducción de nuevas tecnologías aplicadas a la educación.

GRÁFICO 1: Los centro educativos implicados en el proyecto Pinocchio son los siguientes:



CENTRO	PERFIL
<i>Liceo Europeo Sperimentale Educandato della SS.Ma Annunziata</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ubicado en Florencia cuenta con gran experiencia en la aplicación de las nuevas tecnologías en el aula.</li> </ul>
<i>Waltham Forest College</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro con 13.000 estudiantes situado al noreste de Londres, y participa en el proyecto a través de su departamento de recursos informáticos.</li> </ul>
<i>Lycée Alfred Kastler</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro de 700 estudiantes y cuenta con una dilatada experiencia transnacional en programas de intercambio con otros centros europeos al haber participado en el Programa LEONARDO. (Privado).</li> </ul>
<i>Hermelinsskolan</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro con 870 alumnos, posee experiencia en el desarrollo de programas de dimensión transnacional, en particular promocionando intercambios con centros escolares daneses.</li> </ul>
<i>Lahti Vocational College</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro escolar de integración con 800 alumnos y cuenta con experiencia en el uso de técnicas de EAD y en el desarrollo de cooperación intercentros (Programa LEONARDO).</li> </ul>
<i>Ringve Videregaende Skolen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Centro de secundaria que cuenta con 420 alumnos y posee experiencia en programas de intercambio, en el uso de nuevas tecnologías de la información. Este centro participa activamente en el programa EAD de educación ambiental denominado GLOBE y promovido por institutos de educación de los EEUU.</li> </ul>
<i>Oficina Municipal de Promoción de Empleo (Lorca)</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Pertenece a la Concejalía de Empleo del Ayuntamiento de Lorca y se establece como coordinadora de los cinco centros educativos que radican en su municipio:             <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ IES José Ibáñez Martín</li> <li>▪ IES Príncipe de Asturias</li> <li>▪ IES Ros Giner</li> <li>▪ IES Ramón Arcas Meca</li> <li>▪ Instituto de Formación Profesional</li> </ul> </li> </ul>

## Organización del Proyecto

La actividad central del proyecto Pinocchio será el trabajo conjunto desarrollado en cada país colaborador sobre un proyecto ubicado en la Unión Europea. Cada país participante optó por escoger los dos temas de investigación más idóneos en función de sus características y del perfil de su alumnado. En la tabla anexa indicamos la asignación de temas de investigación:

PAÍS	TEMA DE INVESTIGACIÓN
Italia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ El presente y las perspectivas de relación entre Europa y los países no europeos. Cooperación en el área mediterránea.</li> <li>■ La vida cotidiana: similitudes y coincidencias entre países europeos.</li> </ul>
Reino Unido	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Dimensiones políticas e históricas de Europa.</li> <li>■ Reacción local, nacional y Europea ante los inmigrantes.</li> </ul>
Francia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La vida cotidiana: similitudes y coincidencias entre países europeos.</li> <li>■ Características del empleo a nivel nacional y europeo.</li> </ul>
Finlandia	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La vida cotidiana: similitudes y coincidencias entre países europeos.</li> <li>■ Características del empleo a nivel nacional y europeo.</li> </ul>
Noruega	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Las posibilidades de estudio en Europa.</li> <li>■ Características del empleo a nivel nacional y europeo.</li> </ul>
España	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La vida cotidiana: similitudes y coincidencias entre países europeos.</li> <li>■ Las posibilidades de trabajo en Europa: estudio de Noruega y Portugal.</li> </ul>

El carácter de la investigación deberá tener una perspectiva europea y no nacional y, en el caso de que diversos centros elaboren materiales sobre un mismo tema de investigación, se establecerán las directrices oportunas para evitar la duplicación de esfuerzos. Los profesores aplicarán a través de las técnicas de EAD, la metodología para formar a los alumnos asistentes sobre la tecnología multimedia y telemática (principalmente correo electrónico y videoconferencia). Los profesores y los estudiantes de las escuelas involucradas estarán en contacto constante por medio del correo electrónico. Asimismo, los estudiantes recibirán formación sobre cómo acceder a fuentes de información en la World Wide Web, y cómo gestionar dicha información y presentarla en lenguaje HTML.

Cada dos meses, los centros educativos producirán una cinta de vídeo que se enviará a todas las otras escuelas involucradas, para presentar los resultados logrados en el trabajo de investigación hasta dicha fecha. Esta línea de actuación ayudará a los estudiantes y profesores a organizar su trabajo y constituirá un medio para verificar el progreso de las actividades de los seminarios sobre EAD que se impartan de forma simultánea en todos los países participantes. Asimismo durante el mes de abril de este año se celebró el primer encuentro internacional de estudiantes en Florencia, con objeto de compartir experiencias.

Esos seminarios tendrán lugar cada tres meses en un centro educativo diferente, y se pretenden organizar transmisiones de dichos seminarios a través de videoconferencia para ayudar a los estudiantes a experimentar la dimensión Europea en la educación y conceder un carácter homogéneo al trabajo efectuado en las diferentes escuelas.

A continuación, incluimos en las siguientes ilustraciones los contenidos de las dos primeras videoconferencias celebradas en el primer año de desarrollo del proyecto. La primera videoconferencia fue dirigida por el centro educativo de Gran Bretaña y la segunda fue coordinada por el centro educativo de Noruega.

GRÁFICO -2

<b>Waltham Forest College</b>	
Forest Road London E17 4JH GB	Great Britain
Resumen de la Videoconferencia emitida el martes 20 de mayo de 1997	
I.	LA MIGRACION EN EUROPA
II.	EL DESARROLLO DE UNA NUEVA IDENTIDAD EUROPEA DENTRO DE UNA ECONOMIA GLOBAL
III.	Transmisión de la conferencia
IV.	Pausa para preparar el debate
V.	Turno de ruegos y preguntas:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1) Noruega</li> <li>• 2) España</li> <li>• 3) Suecia</li> <li>• 4) Italia</li> <li>• 5) Francia</li> <li>• 6) Finlandia</li> </ul>

<b>SØR-TRØNDELAG FYLKESKOMMUNE</b>	
<b>RINGVE VIDEREGÅENDE SKOLE</b>	
Postboka 3853 LADE	7802 Trondheim
Resumen de la Videoconferencia emitida el martes 18 de marzo de 1997	
I.	LA COOPERACION EUROPEA- PERSPECTIVAS DESDE NORUEGA
II.	El referendum de 1994: porqué Noruega dijo "No" a la Unión Europea
III.	Los retos que se le plantean a Noruega:
	<ul style="list-style-type: none"> <li>•La Unión con el Espacio Económico Europeo</li> <li>•La cooperación en la Europa Artica: La Región del Mar de Barents</li> <li>•Las pesquerías</li> <li>•La cooperación cultural y educativa</li> <li>•Los proyectos de nuestra escuela</li> </ul>
Tlf: 73 92 44 70 (71) pers. rom	73 92 44 74
fax 73 92 05 00	Ringve Media 73 92 05 11

El proyecto Pinocchio intenta contribuir a que 240 estudiantes y 24 docentes reciban formación sobre las técnicas multimedia. Al final del primer año de este proyecto (junio de 1997), los estudiantes, con la asistencia de expertos técnicos externos, habrán preparado un manual, un CD-ROM y páginas Web sobre los diferentes temas de estudio acerca de la Unión Europea como las que presentamos a continuación.



Figura 1. Página Web elaborada por alumnos del I.E.S. Ibañez Martín de Lorca (Murcia)

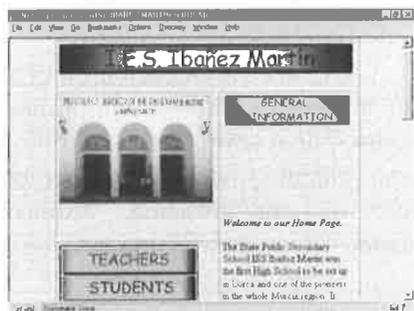
Figura 2. Página Web inicial del Proyecto Pinocchio (España)



Figura 3. Página Web del Lycée Alfred Kastler (Francia)



Figura 4. Página Web de presentación del I.E.S. Ibañez Martín (Lorca)



## Conclusiones

Lo bueno de Internet en la educación aún está por llegar. Se llamará escuela global y, como la aldea en la que se encuentra ubicada, la única frontera es el cable: estar o no conectado. Si en el centro educativo la puerta a la red ya está abierta, las posibilidades de entrar en el mundo cibernético de la educación son infinitas.

Hasta dónde se puede ir con Internet. Estos son algunos ejemplos

- **Bibliotecas.** Buena parte de las bibliotecas tienen su lugar en la red, lo que permite que sean consultadas por escolares de cualquier lugar del mundo.
- **Enciclopedias, Atlas.** Quizá uno de los mayores atractivos de la red, de momento, es la posibilidad de consultar enciclopedias con música, imágenes animadas y facilidades para buscar conceptos o palabras.
- **Correo Electrónico.** Además de ser la excusa para la mayor parte de los usuarios de Internet, el correo electrónico es el más rápido y más eficaz de los mecanismos para que los escolares puedan comunicarse. El correo electrónico permite el contacto personalizado entre alumnos a distancia. Este medio abre una nueva dimensión nacional e internacional del trabajo cooperativo con un acceso cada vez más asequible, desde los puntos de vista tecnológico y económico.
- **Debates.** Sirven para que la comunicación sea instantánea y por tanto permiten mantener debates con colegas de otros países.
- **Música.** En parte porque las instalaciones con imágenes y sonidos permiten clases divertidas de música. La consulta mayoritaria de los chavales es en el Web de sus grupos musicales favoritos.
- **Idiomas.** En la aldea global, se necesitan idiomas globales. Las facilidades que ofrece el uso de la red como recursos didáctico para enseñar lenguas extranjeras son grandes.

Nuestra participación en el proyecto Pinocchio nos ha permitido evaluar aspectos diversos. En primer lugar, el proyecto requirió el trabajo interdisciplinar entre dos materias principales, lógicamente informática (como vehículo y herramienta de trabajo) y Lengua Extranjera-Inglés, como medio de comunicación. Asimismo se trataron muchos aspectos pertenecientes a áreas como la Geografía y la Historia.

Una de las conclusiones más interesantes del proyecto es la contribución al aprendizaje y conocimiento de la geografía, la vida y cultura del otro país. El hecho de que los alumnos generen las preguntas y que éstas sean respondidas por sus compañeros transnacionales da una dimensión más vivencial a la información recibida, con un valor didáctico mayor, ya que se pueden transmitir informaciones que difícilmente se pueden reflejar en un libro o en las explicaciones de un profesor que no tenga un conocimiento muy directo de la realidad del otro país. Hemos constatado que la formulación de las preguntas comporta la proyección de la imagen que los alumnos pueden tener del otro país, la cual puede responder a arquetipos culturales preestablecidos. Las respuestas sirven para constatar y complementar precisamente las ideas preconcebidas.

En este primer año de proyecto, hemos llevado a cabo una actividad globalizadora, que enriqueció tanto a los profesores como a los alumnos aumentando su bagaje de cultura general y tecnológica, abriéndoles puertas para el acceso a las Tecnologías de la información y de la Comunicación. Como conclusión, los profesores participantes en esta iniciativa europea queremos animar a otros centros escolares a revisar su forma de funcionar para que perciban la necesidad de responder a este reto para la escuela del siglo XXI.

## Referencias bibliográficas

- Álvarez, G.M. (1984).** *Informática para docentes*. Madrid: Anaya.
- Blánquez, C. (1995).** La conexión global: una paseo por Internet. *Boletín Fundesco*, 166-167 (Julio-Agosto).
- Mena, B. (1996).** *Didáctica y Nuevas Tecnologías en Educación*. Madrid: Escuela Española.
- Peña, R. (1996).** *La educación en Internet*. Inforbooks.
- Web (1995-1996).** Sección "Diccionario" de la *Revista Web*. Barcelona: Mundo Revistas, S.A. (Diciembre-Junio).

## Glosario y expresiones utilizadas en el artículo

*BBS (Bulletin Board System)*. Es un sistema de Tablero Electrónico de Noticias, que consiste en un ordenador que dispone de un Modem o dispositivo de conversión que permite enviar o recibir datos a través de una línea telefónica o dedicada a ése ordenador, accesible 24 horas normalmente, se conecta generalmente marcando un número de teléfono desde otro ordenador provisto también de modem y se pueden dejar o recibir mensajes, programas en general o al SYSOP (System Operator, Operador del Sistema) que es el responsable del BBS. El ordenador dispone de un programa que maneja la BBS, permite el acceso, controla los asociados, permite interrogar sus ficheros y de otro que controla el modem para comunicarse. Las BBS comenzaron en 1970.

*Browser*. Programa navegador o explorador de la WWW Red de Ámbito Mundial, los más conocidos son Mosaic, Netscape y el Explorer de Microsoft.

*CD-ROM*. Disco similar a un compact disc de música en el que puede almacenar por ahora 650 Mb de información y que con un lector apropiado lo puede leer el ordenador. En un futuro se podrá almacenar una película completa.

*Chat (Tertulia, conversación, charla)*. Comunicación simultánea entre dos o más personas a través de Internet. Hasta hace poco tiempo sólo era posible la “conversación” escrita pero los avances tecnológicos permiten ya la conversación audio y vídeo.

*CU-SeeMee (Te veo-Me ves)*. Programa de vídeo-conferencia, de libre distribución, desarrollado por la Universidad de Cornell (EEUU). Permite a cualquiera que tenga dispositivos de audio y vídeo –y una conexión a Internet de un cierto ancho de banda– realizar una video-conferencia con alguien que tenga esos mismos dispositivos. Permite también la multivideoconferencia.

*Download (bajar, descargar)*. En Internet, proceso de transferir información desde un servidor de información al propio ordenador personal. Copiar un archivo en la máquina propia desde otro equipo.

*Correo Electrónico (Email)*. Programa que permite enviar o recibir mensajes entre Direcciones Electrónicas y es la herramienta más utilizada en la Red, es un programa que permite enviar y recibir cartas a cualquier usuario de la Red en menos de 24 horas. Además de texto, se pueden enviar ficheros binarios que se tienen que convertir en texto mediante un programa UUencode (Unix to Unix) convertidor de Unix a Unix y descodificar al recibirlos mediante el Uudecoder. Para enviar las cartas hay que saber la Dirección Electrónica que se detalla en un conjunto de letras

y números separados por puntos y que tienen una arroba @, se pronuncia at (en), situada en el centro separando el nombre o el número de identificación y el dominio, que es el lugar donde se encuentra esa dirección, como por ejemplo :100451.2265@compuserve.com o bien ccbenit@ibm.net. La dirección siempre se escribe en minúsculas y sin espacios en blanco. El dominio también puede incluir una referencia geográfica, us significa USA, uk significa Reino Unido, es España, jp Japón, ca Canadá. Por otro lado el dominio puede terminar en una referencia a la organización que lo utiliza como .com para Comercial, .gov Government Gubernamental, .edu para Educativo, .mil para Militar, .net Red, .org Organización no comercial.

*Foro.* Grupo de personas que están interesadas en un tema común y se relacionan mediante un programa de Tablero electrónico de noticias en una BBS o en un servidor de Internet.

*FTP (File Transfer Protocol).* Protocolo de Transferencia de Ficheros o Programa de recogida de ficheros de un ordenador. Muchos ordenadores permiten recoger información de forma Anónima, Anonymous FTP, simplemente indicando por cortesía la Dirección Electrónica otras veces la palabra clave de acceso es guest, huésped.

*Grupo de Noticias (Newsgroup).* Grupo de personas, unidos por un tema común que se envían mensajes electrónicos Periódicos.

*Hipertexto.* Texto con palabras diferenciadas, de otro color o subrayadas, que permiten haciendo click con el ratón encima de ellas, trasladarse a otra parte del texto o si se tiene una conexión a Internet a otro documento de la Red.

*Home Page (Página Personal).* Página inicial de entrada en la Red.

*HTML (Hypertext Markup Language).* Programa, lenguaje de ordenador basado en Hipertexto que sirve para navegar por la Red en el modo WWW Red de ámbito mundial. Es posible integrar en un solo documento los principales servicios de Internet. Email, Wais, Gopher, FTP, imágenes, sonido y vídeo digital, estos documentos tienen una extensión HTM. La versión oficial es la 2.0 pero ya se ha desarrollado la 3.0 que incorpora tablas, tipografías y mejora la presentación. Para ver los documentos en HTML, se necesita un programa para navegar.

*FTP (File Transfer Protocol).* Una de las principales aplicaciones de Internet. Permite la transferencia de archivos. La aplicación permite conectar, a través de Internet, con un ordenador host y recoger ficheros que estén almacenados en su interior. Éstos pueden ser de acceso público o restringido.

*Infovía.* Servicio creado y promovido por Telefónica para universalizar el acceso de los ciudadanos a las llamadas Autopistas de la Información. Aunque utiliza la tecnología Internet (protocolos, WWW, ...) Infovía no es Internet, si bien los usuarios de Infovía pueden conectarse a dicha red a través de proveedores Internet conectados a su vez a Infovía.

*Internet.* Es un conjunto de redes de ordenadores, más de 60.000 conectadas entre sí por un programa común (protocolo TCP/IP, Transport Control Protocol / Internet Protocol), formando una red o la Red por antonomasia. A esta Red principal se conectan otras redes u ordenadores que pueden tener acceso total o parcial a los servicios de Internet. Actualmente, hay más de 30.000 ordenadores y más de 45 millones de usuarios (mayo 1996) conectados a la Red. Medio millón en España. Aproximadamente el 74% está en USA y el 24% en Europa.

*IRC (Internet Relay Chat).* Programa que permite la intervención de varios internautas al mismo tiempo charlando de forma escrita. Escrito por Jarkko Oikarinen en 1988. Cuando aumente el ancho de banda proveerá servicios de videoconferencia.

*Listas de Correo (Mailing Lists).* Programa para recibir correo de un grupo de noticias o USENET. Un programa similar a los Foros de discusión o Usenet, donde la comunicación se realiza por Correo Electrónico.

*Multimedia.* Información digitalizada que combina texto, gráficos, imagen fija y en movimiento, así como sonido. Red de Área Local. Red de datos para dar servicio a un área geográfica máxima de unos pocos kilómetros cuadrados, por lo cual pueden optimizarse los protocolos de señal de la red para llegar a velocidades de transmisión de hasta 100Mbps (100 megabits por segundo).

*Shareware (programas compartidos).* Dícese de los programas informáticos que se distribuyen a prueba, con el compromiso de pagar al autor su precio, normalmente bajo, una vez probado el programa y/o pasado cierto tiempo de uso.

## **Direcciones participantes en el proyecto Pinocchio**

UETP Toscana  
Via Cavour, 82  
50129 Firenze. Italy

Educandato SS.Ma Annuziata  
Plazzale Poggio Imperiale, 1  
Firenze. Italy

Liceo Europeo Sperimentale.

Waltham Forest College  
Forest Road

London E17 4JB. Great Britain GB

Lycée Alfred Kastler  
BP 779  
29 Boulevard Guitton  
85020 La Roche sur Yon Cedex France

Hermelinsskolan  
Storgatan 3  
97238 Lulea Sweden SE

Lahti Vocational Institute  
PL 162  
Stahlbergink, 2-6  
15101 Lahti Finland

Ayuntamiento de Lorca  
Of. Municipal de Promoción de Empleo  
Avda. De Menchiron, s/n  
30800 Lorca. Murcia. Spain

## Otras direcciones de Interés

Comisión Europea  
Directorate-General XXII  
Education, Training and Youth  
rue de la Loi/Wetstraat 200 (Belliard 5-7)  
B-1049 Brussels

Oficina de asistencia técnica SÓCRATES & JUVENTUD  
70, rue Montoyer/Montoyerstraat, 70  
B-1000 Bruxelles Tel.: (32) 2 / 233.01.11  
E-mail: info@socrates-youth.be

Información electrónica  
Información relativa al programa SÓCRATES en:  
<http://europa.eu.int/en/comm/dg22/socrates.html>  
Más información de carácter general sobre la Unión Europea en:  
<http://europa.eu.int>

Agencia Nacional de España - ERASMUS  
Agencia Española para Becas Erasmus  
Consejo de Universidades  
Ciudad Universitaria, s/n Telf.: (34-1) 549.77.00 ext.: 3327-3324-3303  
E-28040 Madrid. Fax: (34-1) 543.45.50

COMENIUS, LINGUA - Acciones A, B, C y E  
EAD, Educación de adultos y ARION  
Agencia Nacional SÓCRATES (O.E.I.)  
C/ Bravo Murillo, 38 Telf.: (34-1) 549.46.82 Fax: (34-1) 594.32.86  
E-28015 Madrid. E-mail: socrates@oei.es  
E-mail for LINGUA: ES-Min.Gomez@lingua.eurokom.ie

LINGUA - Acción D

Departamento de Programas de Apoyo

Instituto Cervantes

C/ Libreros, 23

E-28801 Alcalá de Henares, Madrid

Telf.: (34-1) 883.47.63

Fax: (34-1) 883.50.10

E-mail: [lingua@cervantes.es](mailto:lingua@cervantes.es)

## **Lista de direcciones relativas a la Educación, Investigación y Recursos Didácticos**

“Educational Resources On Line” incluye listados de enlaces ordenados según las asignaturas para las que pueden resultar útiles. <http://home.rednet.co.uk/homepages/educserv/educserv.htm/>

“The Global Campus”, colección de enlaces con páginas educativas ordenadas según el área del conocimiento al que se refieren, e incluyen texto, audio y vídeo. <http://www.csulb.edu/gc/>

Artículos sobre la investigación en educación basados en observaciones y casos prácticos, desde la Office of Educational Research and Improvement (OERI) del Departamento de Educación de los Estados. <http://www.ed.gov/pubs/OR/ResearchRpts/>

Base de datos sobre educación con más de 35.000 enlaces. <http://www.education-world.com/>

Buscador de recursos educativos Education World Search Engine. <http://ericir.syr.edu/>

Conjunto de propuestas y enlaces para aprender o enseñar matemáticas. <http://forum.swarthmore.edu/>

Enlaces para profesores y consejos para sacar provecho de su entrada en Internet. <http://sunsite.unc.edu/cisco/index.htm/>

La XERP (Xarxa i Espai de la Renovació Pedagògica) es un espacio de encuentro y debate entre educadores que quieran colaborar en la renovación de la pedagogía, en castellano y catalán. Dispone de una revista y un claustro virtual. <http://www.pangea.org/mrp/index.htm/>

Página en catalán, español e inglés recopila links sobre recursos educativos, software, páginas web para niños y escuelas.

<http://ww2.grn.es/josepss/>

Recursos educativos a profesores y estudiantes de biología, física, salud, medio ambiente y geología. Online Educator.

<http://www.ozemail.com.au/~pjgrant/>

Recursos relacionados con la educación y la comunicación. Se dedica a la actualización semanal de links a webs de especial interés para educadores.

<http://www.escotet.com/>  
<http://www.ole.net/ole/>

### **Publicaciones Periódicas**

El Grupo Quirón de Investigación Pedagógica incluye referencias a la Revista Española de Pedagogía, y a los Cuadernos de Antropología y Etnografía Educativa.

<http://www.ucm.es/OTROS/quiron>

Los Cuadernos Cervantes servirán para hacerse una idea del estudio del español como lengua extranjera, así como de su peso internacional y situación en otros países.

<http://www.eunet.es/InterStand/cervantes/>

Revista de educación dirigida a pedagogos. El Patinet, versión electrónica de este semanario de las universidades españolas. Campus.

<http://www.intercom.es/vallesnet/pati/>  
<http://www.recoletos.es/gueb/>

Web de la Sociedad Española de Pedagogía, incluye referencias a las revistas que publica la SEP.

<http://www.uv.es/~soespe/>

### **Bibliotecas**

Base de datos sobre universidades, facultades y bibliotecas de todo el mundo.

<http://www.intercampus.com/>

Biblioteca Nacional de España.

<http://www.bne.es/>

Directorio de Bibliotecas Españolas

<http://www.unileon.es/dp/abd/bibliot.htm>

## Notas

1. La publicación "IT works. Stimulate to educate", editada por el National Council for Educational Technology del Reino Unido, presenta el resultado de diferentes estudios encaminados a demostrar la "bondad" de las Nuevas Tecnologías. Puede hallarse en inglés: <http://www.ncet.org.uk/publications/it-works/index>
2. El Artículo 126 del Tratado de Maastricht sobre la Unión Europea, vigente desde noviembre de 1993, establece que la Comunidad "contribuirá al desarrollo de una educación de calidad" por medio de una gama de acciones llevadas a cabo en estrecha colaboración con los Estados miembros.
3. SÓCRATES, el programa de acción de la Unión Europea para la cooperación en el ámbito de la educación, se adoptó el 14 de marzo de 1995. Vigente hasta finales de 1999, se aplica a los 15 Estados miembros de la Unión Europea, así como a Islandia, liechtenstein y Noruega, en el marco del acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo. El programa prevé su extensión en un futuro próximo a los países asociados de Europa central, Chipre y Malta.

# UN PROTOTIPO ADAPTATIVO DE ENSEÑANZA DE FÍSICA POR COMPUTADOR BASADO EN PRUEBAS ABIERTAS

ÁNGEL NEIRA ÁLVAREZ, JOSÉ A. LÓPEZ BRUGOS, JOSÉ RAMÓN MENÉNDEZ GARCÍA-HEVIA, ADRIÁN FERNÁNDEZ LUIÑA, LUIS ÁLVAREZ PÉREZ y ENRIQUE SOLER VÁZQUEZ\*

En este trabajo se propone la idea de que, en un proceso de tutoría personalizado por computador, la palabra clave es la adaptación. Desde el punto de vista del estudiante, la adaptación se encuentra al adquirir los conceptos y esquemas mentales transmitidos de acuerdo con la forma y modo establecidos por el tutor, y adaptación, en el dominio del profesor, se refiere al conocimiento, características y actividad del estudiante. Específicamente, se propone que enseñar por medio de los exámenes de hoja en blanco es una manera donde la adaptación adquiere un significado mayor a causa de la completa libertad de expresión permitida al estudiante. Será establecida una estructura orientada a la realización de exámenes de hoja en blanco por computador, permitiendo la adaptación en la estrategia perceptual, en el modo de control, en las tareas de razonamiento, en los métodos de razonamiento y en la estrategia de meta-control.

This paper proposes the idea that, in a personalised tutoring process, the keyword is adaptation. Under the student point of view, adaptation is to acquire the concepts and mental schemes transmitted, in accordance with the form and way established by the tutor, and adaptation, under the teacher domain, refers to the knowledge, characteristics and student activity. To be specific, it is proposed that, the way of teaching through the white sheet examinations, would be a place where the adaptation has a bigger meaning because of entire freedom of expression of the student is allowed. A structure oriented to the computerised white sheet examinations will be established, allowing the adaptation of perceptual strategy, of control mode, of reasoning tasks, of reasoning methods and of meta-control strategy.

## 1. INTRODUCCIÓN

La Física es una asignatura básica en la mayor parte de los currícula con contenidos básicamente científicos, tanto en estudios de EE.MM. como en el ámbito universitario. Se trata de una Ciencia que trata de explicar el

---

\* ÁNGEL NEIRA ÁLVAREZ, JOSÉ A. LÓPEZ BRUGOS, JOSÉ RAMÓN MENÉNDEZ GARCÍA-HEVIA, ADRIÁN FERNÁNDEZ LUIÑA, LUIS ÁLVAREZ PÉREZ y ENRIQUE SOLER VÁZQUEZ son Profesores (Departamento de Informática, Departamento de Física, ICE) de la Universidad de Oviedo.

comportamiento de los fenómenos de la Naturaleza; lo que, si cabe, la hace ser aún potencialmente más atractiva.

No obstante, a través de nuestra experiencia durante años como docentes, hemos podido detectar que ese potencial atractivo se ve fácilmente difuminado cuando se trata de reducir las explicaciones de dicha asignatura al ámbito meramente memorístico y mecánico. Este tipo de enseñanza, pensamos que no solamente desvirtúa el interés que puede tener la Física como sustento del entendimiento de un sinnúmero de experiencias de nuestro entorno cotidiano y, al mismo tiempo, activadora de mecanismos de estudio lógico y racional por parte de los alumnos, sino que también origina, a medio plazo, un claro rechazo a dicha materia. Cualquier profesor de Física que se encuentra con algún alumno que le manifiesta de partida un claro rechazo hacia su asignatura, puede darse cuenta fácilmente de que una gran parte de ese rechazo se basa en haber intentado acceder a la misma a través de la memoria y no de la comprensión lógica y razonada.

Creemos que es muy importante que los alumnos se den cuenta que todo lo memorístico es encontrable en los libros, mientras que la activación de los mecanismos de comprensión y razonamiento lógico no lo son, sino fruto de un trabajo bien planificado y de un enfoque adecuado en el estudio. Además, la memoria va disminuyendo sus capacidades con el transcurso del tiempo, mientras que aquello que se aprende de una forma razonada nunca se nos volverá a olvidar.

Así pues, bebemos de la idea de que la enseñanza de la Física debe plantearse de una forma lógicamente razonada, activando mecanismos de raciocinio y comprensión lógica de conceptos y no de una manera puramente memorística y repetitiva.

## 2. EXÁMENES DE HOJA EN BLANCO POR COMPUTADOR

### 2.1. Comprender a través de la resolución de problemas

Dada nuestra creencia en un aprendizaje no memorístico de la Física, pensamos que uno de los pilares básicos, para lograr una adecuada comprensión de los conceptos propios de la asignatura, es la resolución de problemas. El resolver problemas adecuadamente seleccionados debe ayudar al alumno a conocer que conceptos ha comprendido bien y que otros conceptos no tiene aún suficientemente afianzados o entendidos.

## **2.2. Para aprender a resolver problemas hay que resolverlos**

Nuestra experiencia docente nos indica que, una de las cosas que más cuesta a los alumnos de asignaturas con contenidos científicos es ponerse a resolver problemas por ellos mismos. Hay una frase que parece de Perogrullo pero que pensamos que encierra toda la verdad sobre el asunto: "para aprender a resolver problemas hay que resolverlos". Queremos decir con ello que una tentación muy frecuente entre los alumnos es la de leer problemas resueltos, pensando que van entendiendo perfectamente los pasos conceptuales que conducen a su correcta resolución e, incluso un gran número de veces, intentando (volviendo al vicio anteriormente comentado) memorizarlos, creyendo que eso les va a ayudar a resolver los problemas similares que se puedan plantear en los exámenes. Naturalmente eso conduce a que, en situaciones de presión anímica, como las que se suelen dar en los exámenes, se equivoquen habitualmente cuando el problema planteado difiere, incluso levemente, de los anteriormente resueltos.

Hay, incidiendo sobre este particular, anécdotas reales de alumnos que, ante un problema planteado en un examen, conceptualmente similar a alguno realizado anteriormente en clase, ha puesto en el examen exactamente el mismo problema de clase. Hasta ahí había llegado su obsesión memorística. Por tanto, sólo cuando el alumno resuelve por sí mismo un problema o lucha con él, aunque al final no le salga y tenga que recurrir a la ayuda del profesor, aprenderá los aspectos básicos en que se sustenta y estará en condiciones de resolver ejercicios conceptualmente similares que se le puedan plantear posteriormente.

## **2.3. Aprender requiere esfuerzo**

Por otra parte, no debemos olvidar que el hecho de aprender requiere un esfuerzo personal por parte del alumno. Generalmente, y sobremanera en los programas informáticos orientados a la enseñanza, se suele presentar o "vender" la idea del aprendizaje sin trabajo, basándose en la profusión de imágenes bonitas y animadas, interfaces amigables y utilización de recursos mas o menos sofisticados. Sin embargo se obvia el hecho, quizás por razones comerciales, de que el aprendizaje implica un estudio y dedicación "activos", además de "interactivos", por parte del alumno, la interiorización y asimilación de los conceptos, y el ejercitarse en su utilización y dominio, siendo ésta la meta básica de la resolución de problemas.

No debemos engañarnos ni engañar al estudiante respecto a las excelencias de los programas informáticos. Se pueden, e incluso se deben, utilizar programas multimedia convencionales para el aprendizaje. En las referencias finales, se plantean algunas propuestas personales respecto a la gestión de conocimientos, motivación, simulaciones o evaluación en los mismos. Sin embargo, es el propio alumno el que al final debe aprender, son su capacidad, interés y esfuerzo los que al final producen resultados, y éste es el objetivo fundamental que esperamos conseguir con la presente propuesta.

#### **2.4. Adaptación**

Partiendo de la idea fundamental de considerar el proceso de enseñanza-aprendizaje como una interacción dinámica entre varios agentes: los que corresponden al profesor, los definidos por el estudiante y aquellos que integran a los recursos multimedia en general, se puede considerar a este diálogo como constituyente de un lenguaje determinado, el *lenguaje de la enseñanza* [1].

Un primer paso ya fue dado con [2], un modelo de enseñanza adaptativo basado en la caracterización de una red de objetos y su correspondiente motor de inferencias. Aquí, como un paso adelante en la idea final de enseñanza adaptativa, estos conceptos serán extendidos a los sistemas mas generales denominados Sistemas Inteligentes Adaptativos (AIS) [3]. Se intentará demostrar que los fundamentos y características básicas de los AIS son perfectamente extensibles a los sistemas de tutoría, haciéndolos de este modo adaptativos en el mas amplio sentido de la palabra.

#### **2.5. Examen libre**

Los Exámenes de Hoja en Blanco (EHB), también llamados cuestiones abiertas o exámenes libres son los formatos más utilizados para evaluar los conocimientos y la capacidad de los estudiantes en la resolución de problemas, y en consecuencia esenciales en todo sistema de enseñanza. Sus orígenes pueden rastrearse desde el año 1115 a.C. en la China Imperial, manteniéndose este formato escrito como la única forma de examen utilizada sin interrupción hasta el principio de nuestro siglo [4].

Lo específico de EHB es la libertad de expresión del estudiante. A través de ellos, el estudiante debe organizar sus propios conocimientos, elegir

qué es importante o necesario, y manifestar su creatividad y originalidad, integrando todos los elementos de su respuesta con total armonía.

De esta forma, el estudiante debe ejercitar sus capacidades de análisis, síntesis, evaluación crítica así como su expresión y poder de razonamiento. Finalmente, a través de EHB, el profesor obtiene información sobre la clase y calidad de los procesos mentales de los estudiantes, y las mejores indicaciones de sus avances en el aprendizaje [5].

En base a estas creencias, planteamos un prototipo enfocado hacia la resolución de problemas en forma abierta, utilizando un soporte de software informático con esbozos de interpretación natural del lenguaje y enfocado a dos tipos de problemas, pero con resultados fácilmente generalizables a cualquier aspecto de la Física e, incluso, a otras disciplinas científico-técnicas. Así, los problemas relativos al Teorema de Gauss (TG), para el cálculo de campos eléctricos de distribuciones continuas de carga con determinadas simetrías, inciden en el aspecto de una secuencialidad clara de conceptos físicos, dando lugar a una resolución de tipo algorítmico con la aplicación de etapas y de pasos intermedios. Por otra parte, en los problemas enfocados hacia la resolución de circuitos de corriente continua, mediante el uso de las Leyes de Kirchhoff (LK), se ha tenido en cuenta, además de la resolución algorítmica, la posibilidad de elegir libremente por el alumno, las mallas, nudos y sentidos de las corrientes, con la consiguiente inmersión, por parte del programa, en árboles de búsqueda y toma de decisiones.

## **2.6. El teorema de Gauss y las leyes de Kirchhoff**

Respecto a los problemas relativos al TG, se plantean distribuciones lineales (hilo infinito y uniformemente cargado), superficiales (placa plana e infinita, uniformemente cargada y corteza esférica y uniformemente cargada) y volumétricas (esfera uniformemente cargada) de carga, y se pide que los alumnos calculen el valor del campo eléctrico asociado a tales distribuciones en diferentes puntos del espacio. La secuencialidad lógica en este tipo de ejercicios consiste en elegir la superficie gaussiana adecuada a cada tipo de distribución de carga, identificar correctamente los vectores campo eléctrico y diferencial de superficie y el cálculo del correspondiente flujo que, según la expresión del TG se debe igualar a la carga total encerrada por la correspondiente superficie gaussiana dividida por la constante dieléctrica del medio en el que se encuentre inmersa. De esa igualdad y, operando adecuadamente, se calcula la expresión del campo eléctrico pedido.

Con relación a los ejercicios referidos a la aplicación de las LK, se trata de que los alumnos aprendan a resolver circuitos de corriente continua, proponiéndoles diversos circuitos y pidiéndoles que calculen las intensidades de corriente que circulan por cada una de las ramas y mallas de los mismos. Se parte de una identificación por parte del alumno de los nudos, ramas y mallas del circuito propuesto y una asignación teórica de como denominamos a las intensidades de corriente que circulan por cada una de las ramas y mallas con un determinado sentido. Una vez planteadas las ecuaciones de nudos y mallas (ley generalizada de Ohm), la resolución de los sistemas de ecuaciones resultantes es trivial.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Un aspecto prácticamente inexplorado en el campo educativo por computador es el relativo a las pruebas abiertas, es decir los clásicos exámenes orientados al planteamiento y resolución de problemas complejos hasta ahora realizados en papel.

Esta técnica de evaluación (no necesariamente realizada para obtener una calificación del alumno, sino también orientada a la enseñanza), consiste en proponer a los alumnos problemas en forma de enunciados expresados en lenguaje natural, que requieran, por un lado tener conocimientos claros y estructurados de la materia o materias objeto del examen, y por otro realizar procesos mentales de abstracción y razonamiento general; también implicarán, en general, la realización de cálculos de cierta complejidad y la demostración de la capacidad de organización y síntesis por parte del alumno.

Con el enunciado propuesto, el alumno, en principio de forma abierta y libre, salvo que solicite ayuda, deberá planificar su proceso de resolución, organizar las sucesivas etapas, decidir entre diferentes alternativas de resolución, realizar los cálculos precisos con los datos adecuados y tomar decisiones en cuanto a fases, secuenciación y pasos relativos a la solución final.

Con esto, se planteará construir un sistema de enseñanza por computador a partir de la realización de exámenes abiertos con la correspondiente interpretación en tiempo real de las soluciones y pasos propuestos por el alumno.

Por un lado utilizará las técnicas estándar de organización del conocimiento [6], incorporará simulación [7, 8], y algoritmos de cálculo, así como criterios de evaluación y organización [9].

Además tendrá que dotarse de mecanismos adecuados de reconocimiento e interpretación del lenguaje natural para el reconocimiento de las realizaciones libres introducidas por el alumno y la correspondiente búsqueda en la estructura predefinida de resolución formal y/o la identificación y valoración de errores cometidos [1].

Debe considerarse también la posibilidad de permitir al alumno la realización de cálculos complejos.

También la realización y apoyo en imágenes, gráficos y esquemas de ayuda para la resolución del problema.

Y finalmente, dotarle de ayudas y guías para, desde una perspectiva sensible al contexto, colaborar con la resolución, siempre que el alumno lo solicite, sin interferir con su proceso de razonamiento.

De forma general, la resolución de un problema empezará con la elección de un enunciado generado por el sistema o por el propio profesor. El estudiante dispondrá de una ventana vacía, al estilo de la clásica hoja de papel. En ella intentará su resolución en lenguaje natural con ayuda de un entorno gráfico y otro para cálculos matemáticos semejante a las calculadoras científicas clásicas estándar, ampliado con métodos para cálculos diferenciales, integrales y resolución de ecuaciones. Finalmente, también deben ser tenidos en cuenta todos los mecanismos para preguntas directas en casos de duda, mensajes de presentación de sugerencias, errores y ayudas, activables según configuración (Fig. 1).

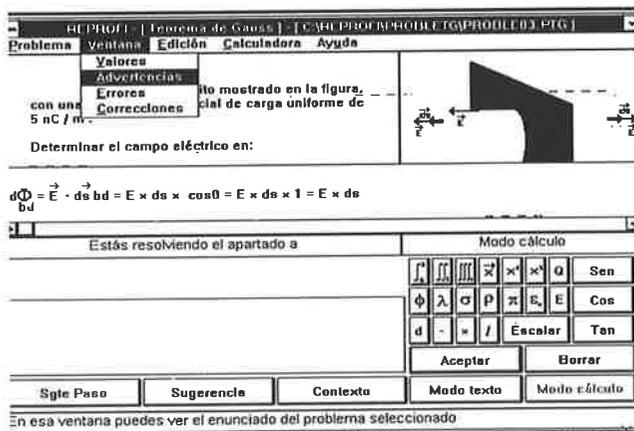


Fig. 1. Ejemplo de pantalla de EHB

#### 4. CARACTERÍSTICAS DEL PROTOTIPO

Se trata de un programa informático utilizable bajo un entorno windows con los mínimos requisitos hardware y software necesarios para su funcionamiento: un procesador 80286 o superior con al menos 4 Mb. de memoria principal y unos 3 Mb. libres en el disco duro para su instalación, así como que disponga de un ratón y monitor en color.

Está orientado a la resolución de problemas tipo básicos en el estudio de la física: TG en electrostática y LK en circuitos de corriente continua, ampliables en base a la metodología utilizada a cualquier aspecto de Física General u otras disciplinas científico-técnicas.

- De manejo sencillo e intuitivo, con un entorno de resolución lo mas parecido posible al medio real en que se resuelven habitualmente los problemas, es decir, sobre el papel, en lenguaje natural y ayudados por esquemas, gráficos y calculadora.
- Incorpora una estructura de *interface* gestionada por ventanas de propósito específico.
- Proporciona ayuda al usuario siempre que se solicita, tanto referidas al manejo, requiriendo un tiempo mínimo de aprendizaje, con información autocontenida de su funcionamiento, como sobre el dominio del conocimiento, con sugerencias sensibles al contexto para continuar la resolución o información sobre pasos sucesivos.
- Es un entorno abierto, sin condicionar al alumno en sus decisiones, dejándole siempre en absoluta libertad de acción, igual que si estuviera resolviendo el problema sobre el papel.
- Está orientado a la enseñanza, por lo que siempre que se detecta un error, en tiempo real se informará del mismo y se ofrecerá la posibilidad de corregirlo automáticamente de forma que el alumno aprenda también de sus propios fallos.
- Interpreta las acciones del alumno en el propio lenguaje de éste, interpretando sus propias expresiones.
- Proporciona herramientas adecuadas de cálculo complejo y de expresión gráfica necesarias para la resolución del problema.
- Valora y guarda los errores cometidos por el alumno, así como las ayudas e intentos sucesivos de resolución y la propia actividad de éste para proporcionar al profesor o equipo pedagógico información fundamental sobre los conocimientos y capacidad de resolución de problemas de sus alumnos.

- Se han utilizado para su desarrollo de metodologías de programación orientadas a eventos y objetos, con la correspondiente facilidad de mantenimiento y modificación.
- Integra los requisitos de fiabilidad, robustez, eficacia y reutilidad propios de todos los desarrollos informáticos.

Además del interés intrínseco, en la realización de exámenes abiertos por computador, se pueden resaltar como corolarios:

El sistema no se inmiscuye en los procesos mentales del alumno.

No impone esquemas ni soluciones previas al alumno, permitiéndole que elabore o utilice sus propios modelos de pensamiento desarrollados en el estudio.

Desarrollo de la capacidad de abstracción.

El alumno debe demostrar su capacidad de organización con perspectiva, relación de conceptos y razonamiento global.

Ejercitación en la descomposición descendente de problemas y subproblemas

Entrenamiento en la búsqueda de soluciones complejas.

Fomento de la capacidad de investigación del alumno, motivación en las consultas orientadas a objetivos.

Esbozando elementos de interpretación del lenguaje, se enfoca hacia la resolución de problemas de Física en forma abierta.

Facilita que los alumnos aprendan a resolver problemas de Física, donde la secuencialidad de planteamientos y la aclaración de pasos mal planteados sean elementos clave del mismo.

Trata de que los alumnos se "lancen" a la resolución de problemas por sí mismos, lo que, posteriormente, les ayudará a resolver problemas de libros, hojas, etc., mejorando la comprensión conceptual de la asignatura y sus capacidades de raciocinio lógico.

Considera y reconoce de forma explícita el esfuerzo que debe realizar el alumno en la labor de aprendizaje.

Consigue un aprendizaje de la asignatura, basado en parámetros de raciocinio y desterrando la enseñanza memorística de la Física, que consideramos tan pernicioso para una formación científica adecuada de los alumnos y, además, causante de numerosas "fobias" contra la misma.

Plantea una elección adecuada de los problemas implementados, garantizando que los recursos, tanto de carácter didáctico como de software informático, puedan ser generalizables sin mayor complicación a un mayor abanico de situaciones problemáticas.

Muestra un campo atractivo de síntesis entre asignaturas básicas de carreras con contenidos eminentemente científicos y herramientas de software informático, motivando a los alumnos de ambas disciplinas.

Amplia los recursos informáticos hasta la posibilidad de recogida de datos de cada uno de los alumnos, para poder optimizar los métodos de enseñanza de la Física y detectar, y corregir en su caso, los errores conceptuales que observemos en cada alumno. Se trata, en definitiva, de una herramienta pensamos que esencial de acercamiento hacia una enseñanza lo más individualizada posible.

Finalmente, merece ser considerada como una característica global del proyecto el que fundamenta las bases para una metodología de construcción de sistemas de enseñanza por computador a través de la realización de exámenes aplicable a cualquier disciplina de carácter científico-técnico, e integrable a su vez en cualquier sistema de enseñanza y/o evaluación multimedia actual.

## 5. LA RED SISTÉMICA

Básicamente, las gramáticas sistémicas consisten en un formalismo para representar o describir lenguajes a través de las relaciones funcionales entre sus elementos constitutivos. Esta organización funcional del lenguaje se realiza por medio de los mecanismos denominados redes sistémicas; éstos constituyen una forma de codificar las posibles elecciones hechas en la generación o comprensión de los objetos lingüísticos y sus interdependencias [10,11,12].

Los elementos que participan en un sistema de tutoría se considerarán componentes de un lenguaje específico, el lenguaje de la enseñanza. Cada sentencia dependerá dinámicamente de las formas disponibles del conocimiento a enseñar, del grado de asimilación, de la preparación previa, del tipo de estudiante y su actividad. Este lenguaje puede ser generado a través de una gramática sistémica, y aprovechando las especiales características jerárquicas y estructurales de sus reglas de producción, puede generarse una red de herencias [2].

Para ilustrar dicha red, vamos a considerar, en los apartados siguientes, una aplicación del TG.

## 5.1. Distribuciones cargadas con simetría axial

Para calcular el campo eléctrico creado por distribuciones cargadas con simetría axial por aplicación del TG, se considerarán cuatro tipos diferentes de cuerpos cargados [13]:

- Una línea infinita uniformemente cargada, (DL).
- Una superficie infinita uniformemente cargada, (DP).
- Una corteza cilíndrica uniformemente cargada (DC).
- Un cilindro infinito uniformemente cargado (CC).

La expresión del TG es:

$$\Phi_e = \frac{\sum q}{\epsilon_0}$$

donde  $\Phi_e$  es el flujo eléctrico,  $\sum q$  es la carga total contenida en la superficie gaussiana, y  $\epsilon_0$  la constante dieléctrica para el vacío en valores absolutos.

El flujo eléctrico a través de las superficies cilíndricas (FC) será calculado como la suma del flujo a través de las bases (FB1, FB2), mas el flujo a través de la superficie lateral (FL).

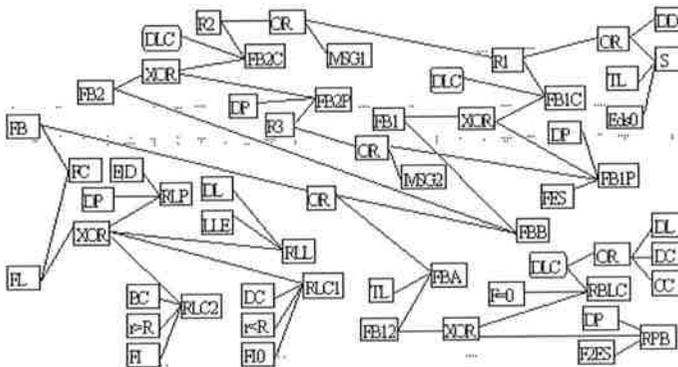


Fig.2 Ejemplo de Grafo Sistemático para superficies gaussianas cilíndricas

En el caso a) el eje del cilindro es la distribución lineal, y el flujo es igual al producto del campo eléctrico por el área de la superficie lateral. El flujo a través de las bases es cero porque los vectores  $E$  y  $ds$  son perpendiculares. En el caso b) el cilindro tiene su eje normal al plano cargado, el punto donde se va a calcular el campo eléctrico está en una de las

bases y el campo creado por esta distribución es también normal a ese plano; por tanto el flujo a través de la superficie lateral es otra vez cero, y el flujo total es dos veces el flujo de una de sus bases por razones de simetría. En cortezas de radio  $R$ , caso c), para superficies gaussianas de radio  $r < R$ , el flujo neto es cero; mientras que para superficies de radio  $r > R$ , como DL, será suficiente calcular el flujo a través de la superficie lateral. Finalmente, caso d), deben realizarse cálculos semejantes para el cilindro compacto, pero cuando se desea calcular el campo eléctrico en puntos internos, debemos darnos cuenta que el flujo eléctrico es creado sólo por una carga  $q'$  más pequeña que la carga total. Centraremos nuestra atención en este último caso con mas detalle seguidamente.

En la resolución de este tipo de problemas, el estudiante, teniendo en cuenta consideraciones de simetría, deberá identificar y caracterizar siempre la superficie gaussiana requerida, los vectores  $\mathbf{E}$  y  $d\mathbf{s}$  para cada superficie y realizar los cálculos requeridos para la determinación del flujo de acuerdo con la elección previa realizada, aplicando finalmente el TG.

Se considerarán dos clases diferentes de estudiantes: aquellos a los que se le exige la resolución de los problemas en detalle, justificando todos sus pasos, y aquellos otros, con mas experiencia (TL), a los que se les permiten simplificaciones y pasos abreviados para llegar a la solución final.

Con estas premisas, el tutor consignará los objetos de conocimiento establecidos y sus relaciones funcionales por medio de reglas sistémicas, y teniendo en cuenta todas estas consideraciones, la red sistémica será construida automáticamente (Fig. 2).

### 5.1.1. Un ejemplo: Campo eléctrico creado por un cilindro cargado

Se pretende calcular el campo eléctrico creado por un cilindro cargado en dos diferentes clases de puntos: a) puntos internos y b) puntos externos (Fig. 3).

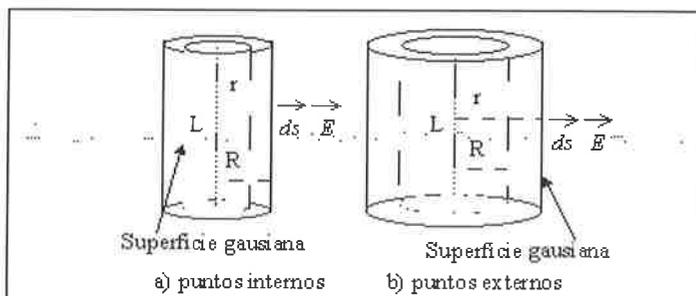


Fig.3. Campo eléctrico creado por un cilindro cargado

En ambos casos, por consideraciones de simetría,  $\mathbf{E}$  y  $d\mathbf{s}$  son paralelos. El flujo eléctrico neto por sus dos bases es cero y sólo es necesario obtener el flujo a través de la superficie lateral.

a) Por aplicación del GT, tenemos las siguientes relaciones:

$$\begin{aligned}\Phi_{LS} &= \iint_{LS} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \iint_{LS} E ds = E \iint_{LS} ds = \\ &= \frac{q'}{\epsilon_0} \Rightarrow \\ E &= \frac{q'}{2\pi\epsilon_0 r L} \Rightarrow E = \frac{q'}{2\pi\epsilon_0 r L} u_r \quad (1)\end{aligned}$$

b) Por aplicación del GT, tenemos estas otras relaciones:

$$\begin{aligned}\Phi_{LS} &= \iint_{LS} \mathbf{E} \cdot d\mathbf{s} = \iint_{LS} E ds = E \iint_{LS} ds = \\ &= \frac{q}{\epsilon_0} \Rightarrow \\ E &= \frac{q}{2\pi\epsilon_0 R L} \Rightarrow E = \frac{q}{2\pi\epsilon_0 R L} u_r \quad (2)\end{aligned}$$

donde  $u_r$  es un vector unitario en la dirección desde el eje del cilindro al punto donde calculamos el campo eléctrico.

Es interesante indicar que, por tratarse de cilindros infinitos cargados, el vector  $\mathbf{E}$  es perpendicular a la superficie cilíndrica lateral, pero en las fórmulas (1) y (2) es evidente que no va a ser adecuado mantener el parámetro  $L$  en el denominador. Éste puede ser eludido usando la densidad volumétrica de carga  $\rho$  en los siguientes términos:

$$q = \rho\pi R^2 L \quad \text{and} \quad q' = \rho\pi r^2 L$$

En consecuencia, el estudiante debe tener en cuenta todos los desarrollos matemáticos y consideraciones previas para conseguir llegar a la solución correcta para este tipo de problemas.

## 5.2. Objetos de conocimiento

Los elementos básicos que constituyen la red son los nodos, y representan los elementos de enseñanza. Algunos de los más importantes son: los nodos estructurales y de organización del conocimiento, para organizar y dividir la materia con diferentes niveles de abstracción y contenidos; los nodos de identificación del estudiante, conectando con sus características particulares; los nodos OR y XOR, para guiar la propagación por caminos disyuntivos; o los eventos activos, por los que la actividad del estudiante incide en la estrategia de enseñanza. En general, todos estos nodos contienen sus propios slots, propiedades y métodos, manteniendo los mecanismos de comunicación habituales en la programación orientada a objetos.

En el grafo, pueden observarse cuatro estructuras básicas:

**Disyunciones Exclusivas:** en el ejemplo, por medio del nodo XOR, para verificar el nodo FL, relativo al cálculo del flujo a través de la superficie cilíndrica lateral, es necesaria la realización de uno sólo de sus descendientes: RLP (distribución plana), RLL (distribución lineal), RLC1 (distribución cilíndrica con radio interno) o RLC2 (ídem con radio externo). Desde el momento en que se verifica una distribución, todos los demás nodos (hermanos) y sus descendientes se hacen incompatibles.

**Disyunciones no exclusivas:** reflejadas a través de los nodos OR. Siguiendo con el ejemplo, para determinar el flujo en la base del cilindro en distribuciones lineales o cilíndricas, R1, se permiten dos alternativas no exclusivas: la especificación en detalle de  $E$  y  $ds$ , demostrando su ortogonalidad a través del objeto DD, o, exclusivamente para estudiantes TL, indicando simplemente que dicho flujo es cero. Como antes, cuando es verificado un nodo, se posibilita la deducción automática de sus progenitores y antepasados.

**Conjunciones hacia delante y hacia atrás:** finalmente, las conexiones directas entre los nodos indican que la deducción de un nodo implica la verificación de todos y cada uno de sus padres. En el ejemplo, el cálculo del flujo en ambas bases del cilindro, indicado por RPB, implica para su verificación que la distribución sea plana, DP, y las especificaciones y los métodos de cálculo establecidos en el objeto F2ES han sido ejecutados

correctamente (concluyendo que el flujo es el doble de E por la base de la superficie, S).

### 5.3 Propagación

Desde el momento en que los componentes de la red son desplegados, varios algoritmos de propagación permitirán el tratamiento de las listas estructuradas de nodos deducidos, verificados e imposibles.

Arrancando de un objetivo final propuesto, –la solución final del problema– es necesario propagarlo a lo largo de la red hasta obtener aquellos subobjetivos esenciales que lo verifican. En esta propagación por la red, varios de los objetivos perseguidos pueden ser deducidos en paralelo a causa de la libertad de acción del estudiante. Las listas de objetivos serán alteradas en consecuencia con estas verificaciones, permitiendo, así, en pasos sucesivos, alcanzar el objetivo inicial.

## 6. AGENTES INTELIGENTES

Un agente ha sido definido como un sistema hardware o software que es autónomo, interactivo con y reactivo a su entorno y a otros agentes. Un agente puede ser también pro-activo al tomar la iniciativa en un comportamiento dirigido hacia objetivos.

El objetivo básico de los AIS es conseguir sistemas que trabajen en un mayor rango de comportamientos diferentes que los sistemas basados en la Inteligencia Artificial clásica, cuyo funcionamiento está limitado sólo a un pequeño número de situaciones restringidas y altamente ingenieriles. El objetivo final, de acuerdo con el espíritu de [14], es acercarse a los agentes con menos restricciones que existen, los seres humanos. Para la construcción de sistemas realmente sin restricciones, debe considerarse la, quizás, característica esencial del comportamiento humano, la *adaptación*.

Básicamente, sus componentes se organizan de forma jerárquica en procesos para la percepción, acción y cognición. Los procesos de percepción adquieren, abstraen y filtran datos del exterior antes de enviarlos a los demás componentes; los sistemas de acción controlan la ejecución de las acciones hacia el exterior; y los sistemas de cognición interpretan las percepciones, resuelven problemas, realizan planes y guían tanto a las estrategias perceptuales como a las acciones externas [3].

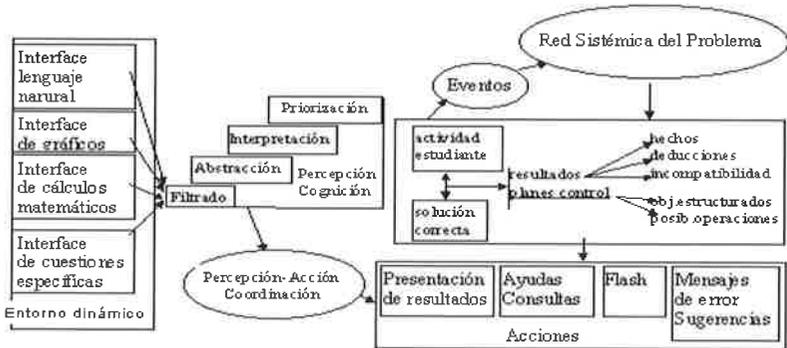


Fig. 4. Estructura del Sistema

Obviamente, los sistemas de tutoría (y especialmente los EHB) se ajustan perfectamente a la definición de agentes inteligentes:

Existe variación dinámica en los datos de entrada generados por el estudiante.

Estos datos deben ser procesados adecuadamente de acuerdo a la representación interna del dominio del conocimiento, dominio que también presenta variabilidad en un gran número de aspectos: especificidad y secuencialidad tanto del problema considerado como de los datos de entrada, de los mecanismos de razonamiento para obtener la solución, de la modelización de los problemas y los estudiantes, de las diferentes posibles soluciones correctas, de la interpretación de los errores, de la actividad de los estudiantes, de la organización y división de objetivos y de los planes de control..

Y finalmente, los resultados guiarán las acciones hacia el exterior de acuerdo con el específico *interface* final y las características del usuario.

A continuación se presenta un modelo para conseguir la adaptabilidad de los Sistemas de Tutoría (Fig.4).

### 6.1. Estrategia perceptual

Cualitativamente, es imperativo pensar en la adaptación en el nivel de la percepción. Se definirán cuatro funciones básicas: *filtrado*, *abstracción*, *interpretación* y *priorización*. Considerando que la entrada de datos será realizada en lenguaje natural, primeramente, el mensaje deberá ser filtrado

en su contenido intrínseco, eliminando todas aquellas partículas sin interés en la resolución, abstrayendo el mensaje en términos reconocibles para los objetos definidos en la red. Para hacer esto con TG y LK, se definió un traductor léxico-sintáctico basado en las reglas elementales de gramática organizadas en redes sistémicas [12], y se desarrollaron una serie de diccionarios de sinónimos de conceptos claves.

En el caso del TG, por ejemplo, la determinación y caracterización de la superficie gaussiana será dividida en varias fases: la identificación de la superficie necesaria propiamente dicha, su posición y sus características. Con una determinación errónea, todos los demás datos serán irrelevantes, pero si se acertó, el agente procederá a buscar información sobre posición y características, tanto a partir de los hechos ya introducidos como a través del diálogo en ausencia de éstos.

## 6.2. Modo de control

En el modo de control, la adaptación se lleva a cabo en base a la caracterización de las posibles situaciones en dos dimensiones variables: la incertidumbre del entorno y la restricción de las acciones efectivas; por consiguiente, para su determinación se definirán dos parámetros: la *especificidad* y la *organización secuencial* de los componentes de las decisiones de control.

En cuanto a la organización secuencial de las tareas o acciones a considerar, se pueden cuantificar en función de las posibles soluciones del tipo de problema dado. En el ejemplo, la aplicación del TG implica la elección, de forma lineal, de una superficie gaussiana adecuada, la definición de  $E$  y  $ds$  y la realización de los cálculos para obtener el flujo neto, la carga neta y finalmente el campo eléctrico. En las LK, la situación es diametralmente opuesta, inicialmente debe escogerse un sentido para la corriente de cada malla y asignar una corriente para cada rama. Esto implica una multiplicidad de posibles vías, de acuerdo a la elección de cada estudiante, para la aplicación de las reglas de las mallas y los nudos, lo que constituye una parte fundamental de la resolución.

Con respecto a la especificidad, será guiada en función de los objetivos a obtener en cada caso, lo que puede conducir, siguiendo con los casos anteriores del ejemplo, desde una especificación concreta de los elementos que caracterizan a una superficie cilíndrica, hasta, incluso, el criterio mas general de aplicación de las ecuaciones de Gauss.

### **6.3. Tareas de razonamiento**

En EHB, el estudiante no es guiado en su solución, ni conducido en los pasos sucesivos y decisiones necesarias que debe tomar para llegar al objetivo final (excepto en las ayudas, que serán convenientemente consideradas por el sistema). Además el estudiante puede introducir eventos diferentes, en diferente orden, y a través de entornos diferentes, y el sistema debe ser capaz de reconocerlos, interpretarlos y procesarlos. Es usual, por ejemplo, que, en medio de una resolución, el estudiante necesite datos de cálculos previos que no ha realizado y comience a hacerlo; o que, a la vista de ciertos resultados, concluya que las decisiones tomadas han sido equivocadas y necesitan rectificación; o que existen multiplicidad de caminos para llegar a la misma solución.

Por consiguiente, las tareas de interpretación, razonamiento y planificación consideradas deben de ser lo suficientemente flexibles para su adaptación a cada tipo de situación. En relación a los tres interfaces de entrada considerados en TG y LK: en modo textual, el intérprete debe evaluar el elemento (paso, variable, parámetro) sobre el que el estudiante pretende actuar, a través del parsing entre los objetivos pendientes, en la forma jerárquica establecida en la red. Paralelamente, en el modo de cálculo, el proceso es similar, a pesar de la sencillez en la introducción de operaciones complejas a través de botones, con la correspondiente interpretación automática. Finalmente, el modo gráfico será guiado a la representación de formas predefinidas, con la obtención por parte del programa de sus tamaños y posiciones relativas.

### **6.4. Métodos de razonamiento**

En los EHB, la información disponible se encuentra en el conocimiento general sobre la materia a enseñar y la resolución del problema definida por el tutor, la información escrita por el estudiante relativa a la resolución, la propia actividad de éste y el conocimiento sobre la tipología y características del estudiante.

Aquí es aplicable cualquiera de los métodos de razonamiento estándar: simulación cuantitativa [8], razonamiento basado en casos, reconocimiento de formas y extrapolación, reglas de producción, modelización [15], modelos de estudiante [16].

En el contexto del TG y LK introducido aquí, los métodos de inferencia permanecen implícitos en las relaciones funcionales establecidas en la red sistémica.

### **6.5. Estrategia de meta-control**

En un entorno de enseñanza individualizada, la planificación de diferentes configuraciones y recursos dinámicos cobra sentido con la idea de la enseñanza a distancia o la distribución de programas específicos de enseñanza.

La adaptación frente a posibles clases de terminales y capacidades diferentes en la parte de la máquina del usuario final (compatibilidad, tratamiento de gráficos, tarjetas de video, sonido, coprocesadores numéricos), o en relación a las posibilidades de los propios usuarios (accesibilidad para los discapacitados, idiomas), son situaciones para las que una estrategia de meta-control es indispensable (aunque esto puede ser considerado también como un control de tareas a bajo nivel).

En el ejemplo del TG y LK, el sistema de meta-control se limita a la gestión de los tres posibles modos de entrada, unido a un diálogo interactivo al que el usuario tiene acceso libre.

## **7. CONCLUSIONES**

Actualmente, la inmensa mayoría de las clases prácticas de problemas, debido esencialmente a la masificación existente en las aulas y, sobre todo, en los primeros niveles universitarios, consisten en la resolución de una serie de problemas por parte del profesor y, complementariamente, en el reparto de hojas de problemas a solucionar por los alumnos.

La experiencia indica que, debido a múltiples condicionantes, como el gran número de asignaturas a cursar por los alumnos, la poca costumbre de resolver problemas de forma razonada, etc., es claramente insuficiente y deriva en importantes lagunas entre nuestros alumnos a la hora de resolver situaciones prácticas de problemas.

Pensamos que un aspecto metodológico clave a la hora de, al menos, intentar paliar estas carencias, debe ser el ir hacia un sistema de proposición, planteamiento y resolución de problemas de forma individualizada que, necesariamente, consideramos complementario y nunca sustitutorio de las

explicaciones dadas en clase por el profesor. Además, al plantear, en el prototipo que proponemos, una aproximación a la interpretación del lenguaje natural, favorecemos que los alumnos adquieran una soltura adicional en sus expresiones científicas y, en definitiva, una estrecha conexión con los elementos conceptualmente básicos para la pertinente resolución del problema propuesto.

El prototipo refuerza, pues, la labor docente básica en las aulas; anima a los alumnos a una resolución de problemas de forma "dialogada" con su ordenador y ayuda, en definitiva, a un mejor conocimiento conceptual de la asignatura por parte del alumno. La experiencia docente también nos indica que, a medida que el alumno va perdiendo el miedo a enfrentarse por sí solo a los problemas, comienza a "atreverse" a hacer problemas de libros, etc., con lo que el proceso se completa de forma satisfactoria.

El llegar a una interactividad profesor-alumno a través del ordenador, nos ayudará a reforzar ese modo tutorial de enseñanza individualizada; en todo punto enormemente ventajosa para el alumno. Al mismo tiempo, y a la vista de los posibles aciertos y errores que el profesor detecte que cometen los alumnos a la hora de ir resolviendo los problemas, analizando los resultados de las sesiones realizadas por los alumnos ante el ordenador, verá reforzada una determinada manera de explicar un concepto o tendrá que llegar a la conclusión de que debe de buscar una forma más adecuada para facilitar su comprensión por parte de los alumnos.

En definitiva, el alumno responde mejor al estímulo "resolver un problema" cuando siente que no se enfrenta solo a su resolución. Por otra parte, ya comentamos que la forma de aprender a hacer problemas es resolviéndolos. Con el sistema tutorial de resolución de problemas en forma abierta que presentamos, se matan ambos pájaros de un tiro y pensamos que es uno de los aspectos metodológicos que lo hacen especialmente válido, para el objetivo final de que los alumnos aprendan a resolver problemas adecuadamente.

## 8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Soler, E.; Álvarez, L.; Brugos, J.A.L.; Neira A.; Menéndez, J.R.; Fernández, A. *Towards total adaptability in the teaching language. Consideration of Tutoring Systems as Adaptive Intelligent Systems*. 4<sup>th</sup>. International Conference Computer Aided Engineering Education. Chrzanowski, M; Nawarecki (eds.). Wydawnictwo Akapit, Kraców. Polonia, 1997.

- [2] Neira, A.; Brugos, J.A.L. *Foundations on an Adaptive Tutoring System based on Systemics Networks*. Third International Conference on Computer Aided Learning and Instruction in Science and Engineering. San Sebastián, Julio 1996.
- [3] Hayes-Roth, Barbara *An architecture for adaptive intelligent systems*. Artificial Intelligence 72 (1995) p.329-365.
- [4] Coffman, W.E. *Essay examinations*. Educational Measurement. American Council on Education. Washington 1971.
- [5] Neira, T.R.; Albuérne, F.; Álvarez, L.; Cadrecha, M.A.; Hernández, J.; Luengo, M. A.; Ordoñez, J.J. *Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes*. Aula Abierta num.22. ICE. Oviedo, Spain 1993.
- [6] Menéndez, José Ramón; Neira, Angel; Fernández, Manuel Angel. *Diseño de un Prototipo de Enseñanza de Física asistida por Ordenador*. Aula Abierta N° 66. I.C.E. de la Universidad de Oviedo. 1995.
- [7] Menéndez, J.R.; Neira, A.; Fernández de Arriba, M. *Simulación de Procesos Físicos*. Aula Abierta N° 67. I.C.E. Oviedo. 1996.
- [8] Neira, Á.; Lombó, M.A.; Cabanas, M.F.; Sanz, M.A.; Orcajo, G.A. *Application of Simulation and Artificial Intelligence Techniques to the Teaching of Mini Power Hydraulic Station Operation and Maintenance*. 7th International Power Electronics & Motor Control Conference and Exhibition. Budapest, Setiembre 1996.
- [9] Menéndez, J.R.; Neira, A.; Díaz, J.A. *Pruebas Objetivas por Computador: Metodología, Gestión y Realización*. Informe Técnico y Aplicación para el I.C.E. de la Universidad de Oviedo. 1995.
- [10] Winograd, T. *Language as a cognitive process*. Addison-Wesley 1983
- [11] Halliday, M.A.K., Martin J.R. (eds) *Readings in Systemic Linguistics*. Batsford Academic. London. 1981.
- [12] Patten, T. *Systemic text generation as problem solving*. Cambridge University Press G.B., Cambridge 1988.
- [13] Serway R.A. *Physics (I, II)*. McGraw-Hill 1995.
- [14] Newell, A. *Unified Theories of Cognition*. Harvard University Press. Cambridge MA 1990.
- [15] Neira A, Otero A., Cabanas M.F., Sanz M.A., Gómez-Aleixandre J., Solares J. *Electric motor on-line diagnosis: A model based approach*. ILCE'95. Paris. 1995.
- [16] Soler, E.; Álvarez, L.; García, A.; Hernández, J.; Ordóñez, J.J.; Albuérne, F.; Cadrecha, M.A. *Teoría y Práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje*. Narcea. Madrid. 1992.



# ADAPTACIÓN CURRICULAR PARA SUPERDOTADOS

LUIS ÁLVAREZ PÉREZ, JESÚS HERNÁNDEZ GARCÍA y  
ENRIQUE SOLER VÁZQUEZ\*

La Adaptación Curricular es una respuesta de atención a la diversidad no sólo para alumnos con baja capacidad, sino también para alumnos que tienen necesidades educativas especiales asociadas a altas capacidades. Para adaptar el marco educativo y curricular de un centro a alumnos con altas capacidades es necesario tener en cuenta su perfil intelectual, creativo y motivacional, el cual permitirá tomar aquellas decisiones que sirvan para desarrollar los objetivos de aprendizaje de la programación de aula que conlleven mayores grados de exigencia y profundidad.

The «Adaptación Curricular» is an answer to pay attention not only to nongifted but as well to gifted students. To adapt the educative and curricular frame of a school to exceptional students is necessary to take into account their intellectual, creative and motivational profile; all of which will help to reach decisions related to learning objectives concerning greater degrees of demand and excellence.

La OMS considera como *superdotado* aquel sujeto que tiene un cociente intelectual por encima de 130, unido a una buena capacidad creativa y motivación de logro. Son superdotados aproximadamente un 2'2% de la población; sin embargo, no presentan un perfil único, por lo que no podemos hablar de un grupo homogéneo de alumnos con altas capacidades.

Actualmente, las definiciones tienden a buscar un equilibrio entre los diferentes componentes que configuran el perfil de un superdotado, aunque en todas ellas existe el predominio de algún componente sobre los demás; como puede ser, por ejemplo, la capacidad, el rendimiento, el «insight» o intuición y el medio sociocultural.

Así, en primer lugar, estarían los modelos que dan prioridad a las capacidades, muy influenciados por Terman (1965), uno de los primeros investigadores en hacer estudios con superdotados, quien llegó a la conclusión de que la variable capacidad, aunque tiene la ventaja de permitir hacer diagnósticos tempranos, no es suficiente para explicar la superdotación. Otros modelos más actuales y matizados, basados en capacidades, son el de

---

\* LUIS ÁLVAREZ PÉREZ, JESÚS HERNÁNDEZ GARCÍA y ENRIQUE SOLER VÁZQUEZ son Profesores del ICE de la Universidad de Oviedo.

Gardner (1993) sobre «inteligencias múltiples», que parte del supuesto de independencia entre capacidades, y el de la Oficina USA de Educación que, según Davis y Rimm (1985), parte de un perfil amplio que debe tener en cuenta la habilidad intelectual, la aptitud académica, el pensamiento creativo, la capacidad de liderazgo, las artes representacionales y la capacidad psicomotriz.

En segundo lugar, estarían los modelos basados en el rendimiento, los cuales dan mucha importancia a los resultados que obtiene el sujeto en la realización de determinadas actividades, aunque no sean totalmente fiables a la hora de pronosticar resultados futuros. De todos ellos, el más conocido es el modelo triádico de Renzulli (1977), quien define al alumno superdotado como aquél que posee altos niveles de capacidad intelectual, creativa y motivacional.

Estas tres características se consideran estables, pero sobre todo la creatividad y la motivación varían positiva o negativamente según la interacción que se dé en los contextos escolar, familiar y social (Mönks et al., 1986; Izquierdo, 1995: 386). Esta interacción con el medio de lo cognitivo, de lo creativo y de lo motivacional es lo que contextualiza al modelo de Renzulli y lo relaciona, según Navarro (1997: 31), con la teoría pentagonal (excelencia, validez, infrecuencia, productividad y demostrabilidad) de Sternberg (1993); la cual tiene más que ver con los modelos cognitivos que se ocupan de la superdotación. Tales modelos parten de la teoría triárquica de la inteligencia y, para la identificación de superdotados, se centran en su capacidad para procesar de forma novedosa la información. Definen al superdotado como aquella persona que muestra buena capacidad para encontrar soluciones nuevas ante un problema. En ello, influyen tanto componentes intelectuales (codificación, combinación y comparación selectiva) como no intelectuales (estilo de pensamiento).

Por último, debemos tener en cuenta los modelos socioculturales, entre los que se puede citar el de Tannenbaum (1986), que hace depender un alto rendimiento de la capacidad general (factor «g») y específica (modelo de Guilford), de los factores emocionales (motivación y autoconcepto), de los factores familiares y escolares, y del factor suerte. Es necesario que todos estos factores participen porque no se compensan entre sí. También se pueden incluir en esta línea las propuestas de Csikszentmihalyi y Robinson (1986), quienes consideran la superdotación como un rasgo no estable que cambia con el tiempo; y las de Albert y Runco (1986), para quienes el contexto familiar es el elemento que más condiciona el desarrollo de las altas capacidades.

Actualmente, Prieto (1997: 33-36) desarrolla un modelo síntesis o modelo de cuatro componentes. El primero es la habilidad intelectual (factor «g», atención, memoria de trabajo y aptitudes específicas tipo «inteligencias múltiples» de Gardner); el segundo está condicionado por la capacidad para manejar la información (adquisición, estructuración e integración); el tercero tiene relación con la personalidad (habilidades inter e intrapersonales y estilos de pensamiento); y, por último, el cuarto es el ambiente (entorno familiar y escolar). Estos cuatro componentes interactúan entre sí, se requieren todos ellos para poder hablar de superdotación, aunque cada superdotado tendrá un perfil diferente respecto de la cantidad y calidad de cada uno.

### **.Evaluación de alumnos superdotados**

La evaluación de alumnos con superdotación intelectual se debe estructurar en diferentes ámbitos tal y como propone Sternberg (1993): evaluación de la inteligencia, evaluación del «insight» y evaluación del estilo intelectual.

La primera conviene hacerla teniendo en cuenta las diferentes operaciones que la inteligencia realiza en un contexto de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, una de las pruebas más ajustadas es el STAT, (Sternberg Triarchic Abilities Test), que pretende valorar más la capacidad del sujeto para aprender que los conocimientos acumulados. Son 9 escalas agrupadas en 3 categorías (verbal, numérica y figurativa). Al final, el STAT incluye una última escala con 180 ítems de rapidez para valorar la automatización. Se pasa en dos sesiones sin tiempo preestablecido, y lo más dificultoso es el sistema de evaluación de la propia prueba, porque las puntuaciones se obtienen de forma separada (inteligencia individual, experiencial y práctica) para, después, interpretarlas en el ámbito verbal, numérico y figurativo. La distribución por categorías de las escalas del STAT adaptada de Prieto (1997: 70) quedaría como sigue:

1ª categoría: Evaluación de la inteligencia individual
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Escala 1: Ámbito verbal (contextualizar palabras sin sentido)</li> <li>■ Escala 2: Ámbito numérico (series de números)</li> <li>■ Escala 3: Ámbito figurativo (analogías tipo raven o «g»)</li> </ul>

2ª categoría: Evaluación de la inteligencia experiencial
Procesos de «insight»: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Escala 7: Ámbito verbal (preguntas que exigen pensar de manera novedosa)</li> <li>■ Escala 8: Ámbito numérico (matrices con números y símbolos)</li> <li>■ Escala 9: Ámbito figurativo (series de figuras)</li> </ul> Procesos de «automatización»: <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Escala 10: Ámbito verbal, numérico y figurativo (ítems de rapidez)</li> </ul>
3ª categoría: Evaluación de la inteligencia práctica
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Escala 4: Ámbito verbal (problemas cotidianos de razonamiento verbal)</li> <li>■ Escala 5: Ámbito numérico (problemas cotidianos de razonamiento cuantitativo)</li> <li>■ Escala 6: Ámbito figurativo (problemas representados en mapas o diagramas)</li> </ul>

Los resultados de la primera y tercera categorías nos permiten obtener el perfil de puntos fuertes del sujeto que, con vistas a su Adaptación Curricular, nos ayudarían a decidir siguiendo a Álvarez y Soler (1997) qué Objetivos de Aprendizaje con capacidades de alto nivel (comprensión extrapolación, aplicación heurística, análisis, síntesis y valoración crítica) se van a trabajar con más profundidad y extensión.

Por otro lado, la evaluación del «insight» la explica Sternberg a partir de los mecanismos que utilizan los sujetos para resolver problemas novedosos a través de la segunda subteoría. En ella, subyacen tres procesos básicos: la codificación selectiva, la combinación selectiva y la comparación selectiva, que son claves a la hora de procesar y hallar soluciones a problemas ingeniosos (Davidson y Sternberg, 1984). Mediante la codificación selectiva, se separa la información relevante de la irrelevante; mediante la combinación selectiva, se seleccionan elementos que aparentemente no guardan relación; por último, con la comparación selectiva, se asocia la información nueva con otras informaciones previas.

Para comprobar el peso de la «selectividad» en los procesos de «insight», Mar y Sternberg (1986) estudiaron las diferencias entre alumnos superdotados y alumnos de menor capacidad en la resolución de problemas que exigían una codificación, combinación y comparación selectiva. Los resultados confirmaron que los superdotados son mejores en tiempo y calidad a la hora de seleccionar la información relevante.

Un instrumento para evaluar el «insight» es el que proporciona Sternberg en el STAT (segunda categoría), que nos ayuda a comprender las diferencias individuales del superdotado (codificación, combinación y comparación selectiva) a través de problemas de «insight» matemático y

verbal, problemas de misterios, analogías verbales novedosas y problemas de codificación selectiva con y sin pistas. El perfil que se obtenga del «insight» nos va a permitir diseñar el programa de entrenamiento en estrategias más acorde con las habilidades selectivas del sujeto.

Por último, la evaluación del estilo intelectual tiene en cuenta el uso o no de la capacidad de aprender que uno posee y el modo en que el sujeto la pone en práctica. Los estilos, a partir de Witkin, han sido muy estudiados desde diversas ópticas (Cf. Witkin, Oltman, Raskin y Karp, 1971; Myers y Myers, 1980; Gregorc, 1985; Sternberg, 1988, etc.): estilo cognitivo, estilo de aprendizaje, estilo intelectual, estilo instruccional; aunque, en la actualidad, según la teoría del autogobierno mental de Sternberg, el estilo intelectual es el más admitido. Siguiendo a Hervás (1997: 112), la teoría de Sternberg habla de 13 estilos, que se pueden evaluar utilizando, por ejemplo, el “Inventario de estilos intelectuales del alumno” de Martínez Moreno (1996), con 104 ítems, y el “Cuestionario de estilos de los profesores”, también de Martínez Moreno (1996), con 49 preguntas, en las que el profesor valora su mayor o menor identificación con cada estilo propuesto.

El profesor debe conocer su perfil de estilo para saber cómo influye en su interacción con el alumno y, además, precisa conocer el estilo del alumno para favorecer su aprendizaje. Los resultados del estilo son una buena información a la hora de modificar algunos Objetivos de Aprendizaje de la Programación de Aula con objeto de que tengan más relación con la personalidad del alumno para aprender. Por ejemplo, cambiando aquellos Objetivos de Aprendizaje que conllevan procesos de automatización por otros que impliquen procesos de «insight» (Álvarez y Soler, 1998).

## **Planificación de la intervención educativa**

El RD 696/1995 de 28 de abril de Ordenación de la Educación Especial, en el caso de alumnos con «necesidades educativas especiales» asociadas a condiciones personales de sobredotación intelectual, establece las condiciones y el procedimiento para flexibilizar, con carácter excepcional, la duración del período de escolarización obligatoria para estos alumnos. La OM de 24 de abril de 1996 desarrolla este Real Decreto y recomienda a los centros identificar y evaluar de forma temprana y precisa las necesidades educativas específicas de estos alumnos, así como concretar la oferta educativa más adecuada que incluya las medidas curriculares necesarias para desarrollar altas capacidades dentro de un contexto educativo lo más

normalizado posible. Estas medidas han de tener en cuenta las siguientes extremos:

a) Las decisiones que se tomen con los alumnos superdotados han de estar incluidas en las medidas sobre *atención a la diversidad* que se indiquen en el Proyecto Curricular del Centro.

b) Las Adaptaciones Curriculares constituirán el referente para establecer los criterios de evaluación.

c) El Currículo debe ser adaptado a los alumnos tanto si acceden antes como si se reduce su tiempo de escolarización, máximo dos años, a razón de uno por Etapa. Este proceso de adelanto o reducción del período de escolarización debe solicitarlo el Centro a la autoridad educativa competente en cada caso, de la siguiente forma:

- Informe del tutor sobre la competencia curricular del alumno (valoración a partir de los Objetivos de Aprendizaje propuestos en el Ciclo de referencia y para el Ciclo siguiente).

- Informe psicopedagógico del Equipo Psicopedagógico de Sector o del Departamento de Orientación en el caso de alumnos de Ed. Secundaria.

- Conformidad de los padres y, también, del alumno si cursa Ed. Secundaria.

- Propuesta curricular adaptada.

Cuando es aprobada la reducción del período de escolarización, la misma se consigna en la etapa, ciclo y curso correspondientes.

Los alumnos con «necesidades educativas especiales» asociadas a condiciones personales de sobredotación intelectual precisan, según este planteamiento, medidas de tipo curricular, tanto si hay adelanto como reducción del período de escolarización, y organizativo para introducir actividades de enriquecimiento. Las curriculares hacen referencia a las adaptaciones, y las organizativas a los apoyos y a la tutorización.

## **Adaptaciones**

El marco educativo de cada centro, si se plantea como una oferta de calidad, ha de atender a la diversidad en diferentes niveles, tal y como recomiendan Pérez y Domínguez (1997: 163-193). Estos niveles son: Proyecto Educativo (incluir finalidades para la enseñanza de habilidades básicas, pensamiento creativo y crítico), Proyecto Curricular (incluir talleres de inventos, informática, etc.), Programación de Aula (incluir grados de profundización sobre los contenidos programados a partir de una taxonomía

cognitiva escalonada) y Adaptación Curricular (incluir aquellos grados de profundización de la programación de aula que tienen que ver con altas capacidades). Por lo tanto, a la adaptación curricular se llega a través de un continuo cuyo referente más cercano es la Programación de Aula.

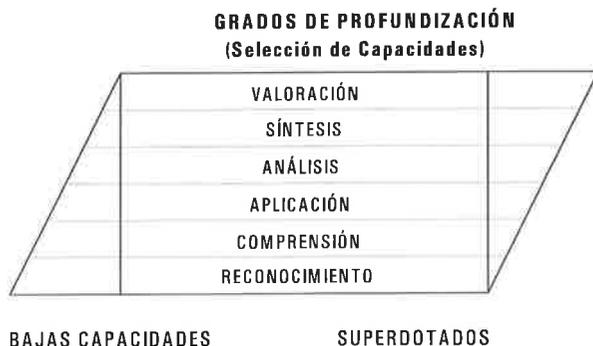
Se trata, pues, de seleccionar los contenidos y los grados de profundización sobre los mismos que den lugar a un nuevo repertorio de Objetivos de Aprendizaje. Para ello, conviene seguir los siguientes pasos:

*1º Paso. Explicitación de Temas.* Hay que desglosar los Temas a partir del Currículo oficial. Aquí podemos incluir al «alza» todos aquellos que parezca oportuno abordar en la programación.

*2º Paso. Secuencia de Temas en cursos.* a) Si se adelanta el período de escolarización, hay que mantener la distribución de Temas I (Iniciación), F (Fundamental) y R (Repaso), que se hizo en el Currículo ordinario para la Etapa y Ciclo correspondientes (Álvarez y Soler, 1997). En casos excepcionales, puede modificarse esa distribución para algunos Temas, haciendo que las «I» se conviertan en «F», evaluándose como tales y eliminando consecuentemente las «R» que se estime oportuno. b) Si se reduce el tiempo de escolarización, hay que redistribuir los Temas «I, F, R». Esta nueva selección de Temas dará lugar al Currículo adaptado.

*3º Paso. Guión para desglosar los Contenidos Científicos del Tema.* En este momento, es necesario decidir si es conveniente ampliar los Contenidos Científicos que se seleccionaron para el Currículo ordinario.

*4º Paso. Relación de Contenidos y Capacidades.* Finalizada la redacción del guión de Contenidos Científicos, se graduará la profundización sobre los mismos seleccionando, según Clark (1992, 226), las capacidades de mayor rango y dificultad: comprensión extrapolación, aplicaciones heurísticas, análisis, síntesis y valoración crítica. Véase gráficamente:



5º Paso. *Formulación de Objetivos de Aprendizaje*. A la vista de la nueva Selección de Contenidos y de Capacidades, se reformularán los Objetivos de Aprendizaje para la programación adaptada.

## **Apoyos**

Los apoyos para alumnos superdotados pretenden desarrollar programas que potencien su competencia académica, individual y social. Recogen toda una serie de intervenciones concretas sobre habilidades y estrategias referidas al desarrollo intelectual, activación de la atención, entrenamiento en estructuración de la información y la mayor competencia en los campos artístico y socio-afectivo (Álvarez y Soler, 1997b).

Un programa para mejorar las habilidades cognitivas, la creatividad, los procesos de «insight» y la solución de problemas se puede encontrar en Prieto (1997: 135). Dicho programa pretende favorecer, en primer lugar, las habilidades cognitivas, las habilidades de pensamiento creativo (fluidez de ideas) y las estrategias para conseguirlo (lluvia y modificación de ideas); en segundo lugar, plantea estrategias para los procesos de «insight» (codificación, combinación y comparación selectiva); por último, propone técnicas y pasos que deben seguirse en cualquier proceso creativo.

Un entrenamiento más específico para entrenar habilidades de creatividad e invención es el que propone Martín (1997, 49-74) a partir de los tres tipos de “insight” que emanan de la subteoría experiencial de la teoría triárquica de Sternberg (1984), que es un modelo claramente metacognitivo. En este sentido, se trata de diseñar estrategias de entrenamiento para potenciar la codificación selectiva en tareas de “insight” (aprovechar las oportunidades que la realidad depare, analizar qué es lo que necesitas), la combinación selectiva (estar comprometido con la tarea, planificar el tiempo, simplificar el problema) y la comparación selectiva (relacionar información nueva e información almacenada). Por último, es necesario saber resolver las tareas combinando los tres tipos de “insight”.

Una intervención de este tipo no se puede llevar a cabo en el aula ordinaria debido a su especificidad, por lo que pensamos en una reorganización de los apoyos para poder trabajar programas de enriquecimiento con estos alumnos. Otra fórmula para trabajar este tipo de programas es hacerlo de forma tutorizada.

## Referencias Bibliográficas

- Álvarez, L. y Soler, E. (1997).** *¿Qué hacemos con los alumnos diferentes? Cómo elaborar adaptaciones curriculares.* Madrid: SM.
- Álvarez, L. y Soler, E. (1997b).** *La Diversidad en la Práctica Educativa. Modelos de Orientación y Tutoría.* (2ª Ed.) Madrid: CCS.
- Álvarez, L. y Soler, E. (1998).** *El Proyecto de Centro en un contexto de atención a la Diversidad.* Madrid: SM (En prensa).
- Albert, R.S. & Runco, M.A. (1986).** The achievement of eminence: a model based on a longitudinal study of exceptionally gifted boys and their families, pp. 332-357. En Sternberg, R.J. & Davidson, J.E. (Eds.) *Conceptions of giftedness.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Clark, B. (1992).** *Growing up gifted: Developing the potential of children at home and at school* (4th. edi.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill/Prentice-Hall.
- Csikszentmihalyi, M. & Robinson, R.E. (1986).** Culture, time and the development of talent, pp. 264-284. En Sternberg, R.J. & Davidson, J.E. (Eds.) *Conceptions of giftedness.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Davis, G.A. & Rimm, S. (1985).** *Education of the gifted and talented.* Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Gardner, H. (1993).** *Multiple intelligences. The theory in practice.* New York: Basic Books. Harper Collins Pub.; traducción: *Inteligencias múltiples. La teoría en la práctica.* Barcelona: Paidós, 1995.
- Gregorc, A.F. (1985).** *Inside Styles: Beyond basics.* Maynard, MA: Gabriel Systems.
- Hervás, R.M. (1997).** Estilos instruccionales y de aprendizaje como variables de atención a la diversidad del superdotado, pp. 97-120. En Prieto, M.D. *Identificación, evaluación y atención a la diversidad del superdotado.* Málaga: Aljibe.
- Izquierdo, A. (1995).** El niño superdotado: Concepto, diagnóstico y educación, pp. 379-401. En González, E. (Coord.) *Necesidades Educativas Especiales. Intervención Psicoeducativa.* Madrid: CCS.
- Mar, D.B. & Sternberg, R.J. (1986).** Analogical reasoning with novel concepts: Differential attention on intellectually gifted and nongifted children to relevant and irrelevant novel stimuli. *Cognitive Development*, 1, 53-72.
- Martín, C. (1997).** Comportamientos metacognitivos en los superdotados y estrategias de entrenamiento, págs. 49-74. En Martín, C. (Coord.) *Superdotados. Problemática e Intervención.* Universidad de Valladolid: Servicio de Apoyo a la Enseñanza (SAE).
- Martínez Moreno, F. (1996).** *Evaluación de los estilos intelectuales: implicaciones educativas para alumnos/as de altas habilidades.* Tesis de licenciatura. Universidad de Murcia.

- Myers, I.B. & Myers, P.B. (1980).** *Gifts differing*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.
- Mönks, F.J., Van Boxtel, H.W., Roelofs, J.J. & Sanders, M.P.M. (1986).** The identification of gifted children in secondary education and a description of their situation in Holland, pp. 39-66. En Heller, K.A. & Feldhusen, J.F. (Ed.) *Identifying and Nurturing the Gifted. An International Perspective*. Toronto: Hans Huber.
- Navarro, J.I. (1997).** Problemática sobre la identificación y evaluación de niños superdotados, págs. 17-48. En Martín, C. (Coord.) *Superdotados. Problemática e intervención*. Universidad de Valladolid: Servicio de Apoyo a la Enseñanza (SAE).
- Pérez, L. y Domínguez, P. (1997).** Intervención curricular en alumnos de altas capacidades, págs. 163-193. En Martín, C. (Coord.) *Superdotados. Problemática e intervención*. Universidad de Valladolid: Servicio de Apoyo a la Enseñanza (SAE).
- Prieto, M.D. (Coord.) (1997).** *Identificación, evaluación y atención a la diversidad del Superdotado*. Málaga: Aljibe.
- Renzulli, J.S. (1977).** *Scales for rating of Behavioral Characteristics of Superior Students*. Mansfield Center, CT: Creative Learning Press.
- Sternberg, R.J. (1988).** Intellectual styles. En Sternberg, R.J. (Ed.) *The Triachic mind: A new theory of human intelligence*. London: Penguin Books.
- Sternberg, R.J. (1993).** Procedures for identifying intellectual potential in the gifted: A perspective on alternative "Metaphors of Mind". En Heller, K.A., Mönks, F.J. & Passow, A.H. *International handbook of research and development of giftedness and talent*, pp. 185-207. Oxford, UK: Pergamon Press.
- Tannenbaum, A.J. (1986).** Giftedness: a psychosocial approach, pp. 21-52. En Sternberg, R.J. & Davidson, J.E. (Eds.) *Conceptions of giftedness*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Terman, L. (1965).** A new approach to the study of genius, pp. 28-36. En Barbe, W.B. (Ed.) *Psychology and education of the gifted. Selected readings*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Witkin, H.A., Oltman, P.K., Raskin, E. y Karp, S.A. (1971).** *Embedded Figures, Test Children's Embedded Figures Test, Group Embedded Figures Test*. Manual. Palo Alto, CA: Consulting Psychologists Press.

# EL TALANTE EDUCADOR DE FERNÁNDEZ DE LIZARDI: EL FIN DIDÁCTICO DE SU OBRA

JESÚS HERNÁNDEZ GARCÍA \*

Fernández de Lizardi, intelectual mejicano, escritor literario y periodista, nos ha dejado una extensa obra en la que uno de sus ejes centrales, posiblemente el más importante, va a ser su pensamiento pedagógico, el tema educativo, que aborda por doquier en múltiples ocasiones. De hecho, él mismo, aquí y allá, proclama en sus diversos y variados escritos el fin didáctico que tienen, el propósito esencialmente educativo que le mueve a escribirlos, en el deseo siempre de ser útil a sus conciudadanos y a su país. Asume, así, la función educadora que se propone desde el inicio de su carrera literaria y periodística, y muestra abiertamente el talante educador que lo anima y que infunde en sus páginas.

Fernández de Lizardi, mexican intellectual, journalist and literary man, has left us an extensive work in which one of its central axis, perhaps the most important, is his pedagogical ideas, the educational theme, that he undertakes wherever in manifold occasions. In fact, he himself, here and there, proclaims its didactic aim in his diverse and varied writings, the essential educational intention which inspires him to write, with the permanent purpose to be serviceable to his fellow-citizens and country. He assumes, thus, the educational function he proposes right from the beginning of his literary and journalistic career, and he shows openly the educative will that encourages him and that he instils in his writings.

A caballo entre los siglos XVIII y XIX, alimentado con las ideas de caño ilustrado que irá paulatinamente proyectando hacia flujos liberales, nacido español novohispano y muerto proclamando su esencial mejicanismo, testigo excepcional de unos momentos críticos para su país, autor del primer proyecto hecho en Méjico para llevar a cabo una auténtica educación popular, José Joaquín Fernández de Lizardi (1776-1827), conocido también como El Pensador Mexicano, mediante sus obras narrativas y sus cientos de escritos periodísticos y folletos, no cejó nunca en su empeño de buscar mejorar y reformar la sociedad y la época en que le tocó vivir. Un época, por otra parte, singular, tanto por el espíritu del momento, semilla ilustrada y germen liberal, cuanto por las circunstancias históricas, políticas y sociales

---

\* JESÚS HERNÁNDEZ GARCÍA es Doctor en Pedagogía, Catedrático de I.E.S. de Lengua y Literatura y Subdirector del Instituto de Ciencias de la Educación de la Universidad de Oviedo.

precisas que vive su pueblo: un pueblo americano, necesitado, como tantos otros, de educación, de progreso, de libertad y de esperanza, que pisa la historia que transita desde la colonia española al nuevo país libre e independiente. Una época, además, que subraya el fervor educativo en todos los aspectos de la educación humana; bien que la mayor parte de las veces se limitara sólo a eso, al entusiasmo de las ideas, sin realizaciones prácticas e inmediatas que tradujeran a la realidad social el interés que despierta entre los intelectuales todo lo que atañe a la educación del hombre y, sólo a veces, de la mujer.

Fernández de Lizardi no se sustrae al espíritu del siglo ni a las demandas de su país, e impregna el conjunto de su obra narrativa y periodística de un claro tinte educativo y de una intención pedagógica que hacen buenas y elocuentes estas palabras que le dedica su compatriota y escritor Agustín Yáñez: «Difícilmente podrá hallarse una página de su extensa obra en la que no aparezca –directa u oblicua– la admonición educativa» (Yáñez: 1962, XXXV). El propio Pensador Mexicano no esconde nunca su propósito didáctico: lo anuncia y lo reitera por doquier a lo largo de su abundante obra. Por doquier, proclama su talante educador, su interés de que sus escritos sirvan también a uno de los propósitos esenciales, quizás el más importante, que le mueven a escribir: educar, enseñar, ilustrar, reformar; porque así se lo piden su conciencia y su deber de intelectual, en unos momentos necesitados de educación, de reformas y de intelectuales. Comprometido consigo mismo y con sus conciudadanos, con su país, no funda su máximo interés en el mayor logro del arte literario; sino que, apresado por el espíritu del momento, se vale de la novela y de los escritos de carácter periodístico para servir a la educación de las gentes. «Seré incansable en procurar instruir a nuestro pueblo ignorante» (1968, 454), proclama al principio de su carrera periodística; y, ciertamente, hasta el final de su vida, se va a mostrar "incansable" en esa tarea pedagógica.

Asumiendo, así, su función educadora, impregnado, a su vez, del didactismo que emana de la literatura neoclásica, Fernández de Lizardi no concibe la novela, y la literatura en general, si no sirve, asimismo, como medio e instrumento para la educación: enseñar deleitando es el lema horaciano que persigue y proclama más de una vez en sus páginas de uno u otro signo. Escribe, por ejemplo, en *El Periquillo Sarniento* y pone en boca del protagonista:

*Entonces sí, estaría contento y habría cumplido cabalmente con los deberes de un sólido escritor según Horacio, y conforme mi libre traducción:  
De escritor el oficio desempeña  
quien divierte al lector y quien lo enseña*<sup>1</sup> (1982a, 103).

De este modo, la primera y mejor novela lizardiana, a pesar de algunos, se inscribe también de lleno dentro del género didáctico; conforme, además, con el objetivo reiteradamente declarado por su autor, o por su narrador, que es lo mismo, en tantos momentos. Así, por ejemplo, en el prospecto que El Pensador Mexicano ofrece gratis a los suscriptores de esta obra, publicada por entregas, se lee que «Periquillo trató más bien de escribir una miscelánea divertida, crítica y moral, que solamente su vida como suena en el título» (1982a, 7); porque, como advierte Lizardi a sus posibles lectores, y pese a lo que pueda sugerir el título de la novela, «el amor a la sana moral, o el aborrecimiento al vicio (...), ¿no debe ser de un interés recomendable, así para los lectores como para la misma sociedad?» (1982a, 38). De ahí que el narrador declare también en su prólogo que, si bien no escribe para los sabios, ya que éstos no necesitan de sus lecciones, su novela «sí puede ser útil para algunos muchachos que carezcan, tal vez, de mejores obras en que aprender» (1982a, 34).

Este carácter didáctico-moral de *El Periquillo Sarniento* se le reprocha a Fernández de Lizardi incluso en su propio tiempo. Así, en el prólogo que precede al segundo tomo de la obra, el alegórico "Conocimiento" manifiesta cómo hay diversos conciudadanos que le critican y censuran por haberse «metido a pedagogo del público» (1982a, 223). Ya dentro de la narración, son incontables los momentos en que el narrador y protagonista deja constancia expresa del propósito educativo con que narra su vida; especialmente, dirá en la ficción de la novela, para bien y provecho de sus hijos, pero también para provecho y bien de todos. Y a todos invita a no leer por "mero pasatiempo", sino sabiendo «entresacar el grano de la paja, y de este modo leeréis no sólo con gusto sino con fruto el presente capítulo y los que siguen» (1982b, 141).

También los anteriores; porque en todos cumple su intención tanto por las varias y muchas lecciones que se derivan de los mismos acontecimientos, de la acción, como por las continuas digresiones y reflexiones de toda clase

---

<sup>1</sup> *Arte poética*, vv. 343-344: «Omne tulit punctum qui miscuit utile dulci,/lectorem delectando pariterque monendo».

que se entreveran y entretujan prolíjamente en las secuencias de la narración. La propia disposición y estructura narrativa de los hechos se adivina fácilmente presta a encauzar el pensamiento moral, aunque «más que moralidades son enseñanzas de carácter filantrópico rousseauiano y educativo» (Sánchez Castañer: 1973, 690). El mismo Pensador, él mejor que nadie, sabe que su obra no se fundamenta en una simple relación de peripecias y anécdotas más o menos divertidas, sino que las digresiones que introduce por doquier con objeto de educar y de instruir a sus lectores se constituyen en esenciales para el fin de la obra. Las aventuras, episodios o hechos narrativos no diremos que son aquí, en esta novela, el pretexto, pero sí el medio o instrumento de que se sirve Lizardi para mejor llevar a cabo el propósito educativo.

El Pensador Mexicano sabe también, por otra parte, que con la acumulación de digresiones llega a transgredir ciertas reglas del arte literario; pero, por ello mismo, su transgresión es consciente y buscada de acuerdo con sus intenciones, sus fines, sus deseos. Advierte, en consecuencia:

*Estamos entendidos de que no es uso adornar con notas ni textos esta clase de obras romancescas, en las que debe tener más parte la acción que la moralidad explicada, no siendo además susceptibles de una frecuente erudición; pero como la idea de nuestro autor no sólo fue contar su vida, sino instruir cuanto pudiera a sus hijos, de ahí es que no escasea las digresiones que le parecen oportunas en el discurso de su obra; aunque (a mi parecer) no son muy repetidas, inconexas ni enfadosas.*

*Yo, coincidiendo con su modo de pensar, y en obsequio de la amistad que le profesé, he procurado ilustrarla con algunas que pienso concurren a su misma intención (1982a, 36-37).*

Pensamiento y propósito didáctico que reafirma en 1819 en una apología de *El Periquillo Sarniento* que escribe para ser publicada en el periódico mejicano *El Noticioso General* y replicar, de este modo, a las críticas que un tal Manuel Terán había hecho de su primera novela:

*Yo no atropello con todas las reglas del arte, y sería un necio si presumiera de ello. Los que entienden del arte saben muy bien qué reglas traspaso, cuándo y con qué objeto. Suelo prescindir de aquellas reglas que me parecen embarazosas para llegar al fin que me propongo, que es la instrucción de los ignorantes. Por ejemplo, sé que una de las reglas es que la moralidad y sátira vayan envueltas en la*

*acción y no muy explicadas en la prosa; y yo falto a esta regla con frecuencia, porque estoy persuadido de que los lectores para quienes escribo necesitan ordinariamente que se les den las moralidades mascadas, y aun remolidas, para que les tomen el sabor y las puedan pasar, si no saltan sobre ellas con más ligereza que un venado sobre las yerbas del campo (1982a, 24-25).*

En la misma apología, el escritor llega incluso a ampararse en la gran obra de Miguel de Cervantes para justificar la introducción reiterada de estas digresiones, que dan "mascadas" la enseñanza y la moralidad, en la sintaxis narrativa de su primera novela. Replica al mismo personaje:

*Nota como un defecto imperdonable las digresiones de Periquillo y dice que "no da un paso sin que moralice y empalague con una cuaresma de sermones". Digo a esto que si los sermones y moralidades son útiles y vienen al caso, no son despreciables, ni la obra pierde nada de su mérito. Don Quijote también moralizaba y predicaba a cada paso, y tanto que su criado le decía que podía coger un púlpito en las manos y andar por esos mundos predicando lindezas (1982a, 20-21).*

Es verdad que, como expresa Fernández de Lizardi en un texto anterior, las digresiones "no son muy repetidas", en tanto que no son reiterativas, aunque no siempre y en todos los casos; tampoco "inconexas", entre ellas, ni respecto de la acción en que se insertan; pero sí son "enfadosas", sobre todo para el lector moderno que busque en la novela sólo la anécdota de la historia, o desde la perspectiva de la creación artística y literaria. Por ello, la mayoría de los críticos, además de censurar el didactismo, insiste y reitera que las continuas y largas digresiones interrumpen la acción a cada paso, "pesan" demasiado en la obra, la hacen a menudo poco tolerable y "estropean" y hacen perder el sentido formal del relato. Algunos, incluso, llegan a proponer su lectura obviando las digresiones o, lo que es más grave, y a la vez una verdadera transgresión ética del respeto que se debe a toda obra de creación y a su propio creador, a toda obra de arte en general: proponen publicar *El Periquillo* eliminando las largas y abundantes digresiones y reflexiones de toda índole que hace El Pensador por medio de sus personajes. De hecho, hay una edición en inglés, la primera en esta lengua, a cargo de Anne Porter, en la que, según Ernest Richard Moore, «se han omitido muchos pasajes moralizadores y se redujo el texto a casi la mitad del original» (Moore: 1946, 402). Añade este autor a renglón seguido que «la

traducción no desmerece la obra». La traducción, no lo sabemos; pero la edición, sí, con toda seguridad.

Adelgazada de pensamiento y de digresiones, se leería una narración de hechos y episodios más o menos simpáticos y divertidos, picarescos o no, faltos y desnudos siempre de cualquier corolario reflexivo; pero no se leería nunca *El Periquillo Sarniento* ni tampoco se leería en verdad a Lizardi, porque no se podrían comprender ni aprehender ni su pensamiento ni su obra tal y como fue concebida, y con la intención, reiterada, con que la concibió. Estamos, así, de acuerdo con Isabel Larrea cuando escribe sobre esta novela que las digresiones constituyen «uno de los elementos de lisibilidad<sup>1</sup> más importantes que posee el relato» (Larrea: 1983, 61), que la misma autora denomina "ejemplar". No pretendemos, sin embargo, ni cabe en estas páginas, entrar en análisis literario alguno: sólo deseamos destacar el propósito esencialmente educativo que entraña la primera obra del Pensador Mexicano. Hasta tal punto es así, que no sería en absoluto arriesgado decir que su autor no escogió un molde narrativo más o menos picaresco y luego introdujo la enseñanza y la moralidad, sino que opera al revés: piensa en educar mediante la novela, y escoge para tal fin un género que sabe y entiende puede avenirse bien con sus intenciones y sus deseos; plenamente conformes y acordes, además, con el espíritu del momento. *El Periquillo* se convierte, así, «en un medio de educación, vinculado a la época en que Lizardi escribe» (Carilla: 1964, 51); y en una novela, que, incluidos propósito, digresiones y reflexiones, se sostiene por sí misma.

Diferente textura tiene en todos los sentidos su siguiente obra narrativa: *La educación de las mujeres o La Quijotita y su prima. Historia muy cierta con apariencias de novela*. Aquí sí que las apariencias de novela son también verdad en el sentido formal. La acción, incluidas las historias paralelas o marginales, es mínima y sólo sirve de soporte, base y pretexto para lo que resultan realmente sus páginas: un tratado de educación femenina; como también se indica en el título, aunque se conozca sobre todo como *La Quijotita*. Debido a su carácter absolutamente educativo –manifiesto, además de en la sencilla trama, en las digresiones del narrador y en las largas y varias conversaciones, disertaciones más bien en muchos casos, de diversos personajes–, suele ser una obra "enfadosa" para la crítica literaria en general,

---

<sup>1</sup> En nota, señala la misma autora: «Entendemos por lisibilidad la capacidad del texto literario para hacerse inteligible por medio de diversos signos metalingüísticos. Los textos pedagógicos o enciclopédicos son fundamentalmente lisibles; para ello incorporan al mensaje mismo una serie de estructuras estilísticas que posibilitan su univocidad» (Larrea, 1983, 61, n.).

que la tacha con frecuencia de sermón o de largo, tedioso y farragoso discurso didáctico; bien que no está huérfana ni exenta de momentos de cierto brillo literario y narrativo.

Desde el punto de vista pedagógico, es, sin embargo, una obra valiosa para descubrir al respecto el pensamiento de una época concreta y de una sociedad determinada. El Pensador Mexicano escribe esta novela animado por el éxito que tuvo la anterior, como señala en las "Advertencias preliminares":

*Habiendo visto la favorable acogida que halló "El Periquillo" en el público ilustrado de este reino, y habiendo también observado que se han desterrado de algunas casas estas o aquellas preocupaciones mediante su lectura, me determiné a escribir esta obrita, considerando que acaso podría ser de provecho a no pocas personas; y como al escribir trato de conciliar mi interés particular con la utilidad común, de ahí es que muchas veces atropello a sabiendas con las reglas del arte, cuando me ocurre alguna idea que me parece conveniente ponerla de éste o del otro modo (1980, 9-10).*

Las intenciones que ya aquí manifiesta y que el título descubre quedan expresamente declaradas en el prólogo, que el escritor plantea mediante una carta firmada por "La Curiosa" y la respuesta que da el autor. Fernández de Lizardi refleja sus puntos de partida y deja también entrever sus puntos de vista. "La Curiosa" – persona real o personaje literario, no importa al caso – comenta que ha leído *El Periquillo*, y se lamenta de que esta novela sirve sobre todo para instruir y educar fundamentalmente a los hombres; pide, por ello, al autor que escriba otra en la que contemple la peculiaridad de la condición femenina y de su educación:

*Pero, señor Pensador, ¿todo ha de ser a costa de los hombres y para el provecho de ellos? ¿Nunca se ha de acordar usted de las mujeres para darle una enjabonadita? ¿Cree usted que somos irreprehensibles, o le parece que nos haría un agravio con emplear su pluma en nuestra corrección? Advierta usted que en nuestro sexo hay muchos abusos y muchas preocupaciones perniciosas, comenzando desde nuestra primera educación (1980, 11).*

Resalta, a su vez, el interés y la utilidad que tal obra podría tener en bien de la formación y educación de las mujeres:

*Sería, pues, una empresa recomendable dar a luz una obrita que, sin zaherir generalmente al sexo, ridiculizara los defectos más comunes que en él se advierten.*

*Tal clase de trabajo será útil y digno de nuestro aprecio, pues lo leeríamos con gusto, creyendo no estar comprendidas en aquella pintura (...).*

*El plan de esta obrita presenta desde luego un espacioso campo, no sólo para divertirnos y satirizar nuestros defectos, sino para instruir a los padres y madres acerca de nuestra educación, para descubrir los ardides y artificios de que se valen los hombres para seducirnos y arruinarnos, y para enseñarnos los antídotos más eficaces para precavernos.*

*Un librito semejante puesto en las manos de una niña de diez años, produciría mejores efectos que los de la diversión y pasatiempo; pues a la hora crítica se vendrían muchos lancelillos a la memoria de la tal niña, y contendrían como un freno sus primeros desordenados movimientos (1980, 12).*

Por otra parte, "La Curiosa" advierte con el escritor cómo han sido pocos los autores o tratadistas que se han preocupado y ocupado de la educación femenina; y cuando lo han hecho, bien sus ideas son tan generales, abstractas y eruditas que no se pueden llevar realmente a la práctica en la educación de la mujer, o han considerado a ésta sobre todo como objeto de burla, sátira y menosprecio por su propia condición :

*Síguese que pocos autores, o tal vez ninguno, han escrito contra nuestros defectos en un estilo que nos pique, nos enseñe, corrija o divierta. Casi cuantos hasta hoy han escrito sobre esta materia, se han dividido en dos bandos: unos han tratado de instruir a nuestros padres acerca del modo de educarnos, amontonándonos bellos rasgos metafísicos, bastante erudición y un sinnúmero de reglas acaso impracticables. Los otros no se han entretenido sino en satirizarnos hasta lo más inocente, en llenarnos de oprobios y en procurar excitar la risa de sus lectores a nuestra costa.*

*Ya ve usted que si el fin de los primeros es laudable, ha sido igualmente infructuoso, porque las niñas, que algún día han de ser madres, por lo común no son aficionadas a esta clase de lecturas serias y que parece no habla con ellas (1980, 11-12).*

Se deja entrever que puede aludir, por una parte, a algunas obras fruto de la literatura neoclásica del siglo XVIII, con ribetes educativos, morales y

doctrinales –piénsese, por ejemplo, en Leandro Fernández de Moratín–, a los tratados educativos serios y a géneros didácticos como el sermón, la homilía o el diálogo que se refieran a la educación de la mujer; y, por otra, a las diferentes obras que, con tono quevedesco y misógino, no escasean en la literatura. Más cuando Fernández de Lizardi, fiel a su principio de enseñar deleitando, aparte de diversos artículos periodísticos y folletos, desea poner lo fundamental de su obra narrativa, como estamos viendo, al servicio y en beneficio de la educación del hombre, y de la mujer, en su intención de ser útil a la sociedad como escritor público, considerando la obra narrativa como cauce apropiado para ello. También, pues, *La Quijotita*, una «novela de carácter alegórico en la que Lizardi se propone ilustrar los problemas en la educación de la mujer» (Alegría: 1966, 22).

Aunque con menor valor educativo que las dos obras anteriores, *Noches tristes* y *Día Alegre* no escapa a la tendencia y al sesgo propios de su autor. Escritas a imitación de las *Noches lúgubres* de Cadalso, las *Noches tristes* lizardianas conllevan, no obstante, un «aspecto diferencial, concesión de tipo moralista, que no encontramos en Cadalso» (Cabañas: 1947, 429); y que el propio Pensador Mexicano indica al final del "argumento o idea" que precede a la narración; cuyo «objeto moral no es otro que enseñar al lector a humillarse y a adorar en silencio los decretos inescrutables de la alta y divina Providencia, asegurado de que ésta nada previene ni determina sino con relación a nuestro bien, al que siempre está propensa y decidida» (1982b, 422-424).

Por fin, en lo que respecta a la obra narrativa, *Vida y hechos del famoso caballero Don Catrín de la Fachenda*; cuyo protagonista y narrador ya advierte en la primera página:

*No, no se gloriará en lo de adelante mi compañero y amigo "El Periquillo Sarniento" de que su obra halló tan buena acogida en este reino, porque la mía, descargada de episodios inoportunos, de digresiones fastidiosas, de moralidades cansadas, y reducida a un solo tomito en octavo, se hará desde luego más apreciable y más legible (1980, 539).*

Efectivamente, la novela sale ligera para lo que acostumbraba Fernández de Lizardi; quien descarga y desnuda la obra de digresiones, pero en absoluto las relega y las olvida, y son varios los personajes que aquí y allá nos aleccionan y nos ofrecen enseñanzas diversas. Más cuando el fin didáctico y moralizante de la novela, el enseñar deleitando, resuena también por

doquier, bien que con diferente sonido. Sus propios contemporáneos no escapan a él, aunque sean censores. A uno de ellos, a propósito de la excomunión con que fue castigado El Pensador, éste le recuerda lo siguiente en 1822:

*En el año de 1820, aprobando usted un librito que quise dar a luz, titulado "Vida y hechos del famoso caballero don Catrín de la Fachenda", con fecha de 22 de febrero, dice usted a este señor provisor lo que sigue: «La "Vida y hechos de don Catrín de la Fachenda", con las notas de El Pensador Americano [sic], es un jocoserio con que se ridiculiza a los viciosos merecedores de este epíteto por su vida libertina, deduciendo "una sana moral" con que arreglen sus sentimientos y deberes a los de la religión» (1991, 560).*

La intención, pues, es también aquí evidente y palmaria; pero se resuelve de distinta forma. Frente al peso de las digresiones, de los razonamientos y de las reflexiones de otras novelas, la ironía y la sátira sirven ahora para poner de manifiesto el contraejemplo, la contrafigura, en que, en todos los aspectos morales, y educativos en general, se convierte el singular personaje protagonista. Como escribe Dinko Cvitanovic, en esta obra, el «elemento didáctico moral no está ausente (...), aunque en clave diferente; queremos decir en una diferente clave artística desde el punto de vista de la ficción»; pues la «intención didáctica se manifiesta en *Don Catrín de la Fachenda* en una doble veta, al mismo tiempo satírica y alegórica, a través de la cual se nos muestra la esencial afinidad entre ambos elementos» (Cvitanovic: 1990, 303-304). Posiblemente por ello mismo, por la distinta solución artística que ahora emplea el autor para cumplir un mismo propósito, un mismo fin, la crítica literaria en general valora mejor esta obra narrativa y, entre todos los personajes lizardianos, le confiere al libertino Catrín el carácter más novelesco.

De todos modos, y en lo que a la narración se refiere, es indudable que lo que Fernández de Lizardi gana como educador, que es el propósito que movió al escritor en sus tareas narrativas, lo pierde en cierta medida como novelista, como creador literario; hasta el punto de que uno de sus más acerbos críticos en este sentido, Mariano Azuela, con palabras nada misericordes en lo que respecta a la creación artística, escribe que El Pensador tomó la novela «exclusivamente como un medio educativo. Enseñar divirtiendo fue su lema. Por eso si su vuelo como novelista es el de una

avutarda, como educador y propagandista cumplió con el mayor decoro» (Azuela: 1976, 585).

Su faceta de educador también la muestra de forma clara y expresa en muchos de sus artículos y de sus folletos. No en balde, la aparición de los periódicos constituye en esta época uno de los medios más importantes para difundir la cultura y propagar las nuevas ideas, no sólo en Europa, también en América; donde, sobre todo a finales del XVIII y principios del XIX, «entre la biblioteca del pensador y los afanes del público interesado se creó un órgano de ilustración: la prensa periódica» (Larroyo: 1969, 457). Los periódicos, como vehículos de las "luces", como difusores y propagadores de la cultura, de la ciencia y de la ideología, también como reformadores de las costumbres, adquieren, así, una función con claros tintes pedagógicos; a la vez que contribuyen a formar un público lector cada vez más amplio y deseoso de conocer y de ilustrarse. «La base de los periódicos de entonces no estaba constituida, como hoy, por informaciones actuales, sino por comentarios (que corresponden más o menos a nuestros editoriales) y por artículos de carácter instructivo y educativo, tanto científico como moral» (Hodousec: 1970, 28). En este sentido se inscriben también los periódicos de Fernández de Lizardi, considerado como uno de los primeros periodistas de Méjico.

Sabedor de todo ello, El Pensador encuentra, así, en el periodismo no sólo el medio habitual que le sirvió para mantenerse y mantener a su familia, para subsistir, sobre todo un medio adecuado y propicio para dar cabida a su talante educador y a sus inquietudes sociales, políticas e intelectuales. Sus propósitos didácticos y sus ansias divulgadoras encuentran, pues, en las páginas periodísticas, también en sus folletos, un instrumento pronto, breve en comparación con los libros y no demasiado caro para llegar bien y fácilmente a sus conciudadanos, para ilustrar y educar a todos. Escribe en 1813, en su primer periódico:

*... ¿quién será tan estúpido que reciba mal un papel que no tiene otro objeto que ilustrar de algún modo al pobre vulgo, desarraigar de él alguno de los muchos errores que lo vician y hacer a su autor, por este medio, útil a sus semejantes en la época en que vive? Creeré que ninguno.*

*Pues éste es el principio que ha dirigido mi pluma cuando ha escrito; mis producciones son los garantes más seguros de esta verdad, y este mismo es el objeto que me propongo ahora que emprendo la continuación al periódico titulado "El Pensador Mexicano", y ved aquí,*

*en dos palabras, todo el prospecto de la presente obrilla* (1968, 152-153).

Las palabras del autor ponen claramente de manifiesto sus intenciones didácticas y las esperanzas que deposita en su tarea periodística y educativa; como, asimismo, lo hacen también, por ejemplo, un año después, en el mismo periódico, cuando mantiene y expresa con firmeza, como señalábamos, que será incansable en procurar instruir a sus conciudadanos y «en arbitrar proyectos en beneficio público, sin ningún interés, pues el que se dedica a ser benéfico a sus semejantes no debe esperar otra recompensa que la interior dulce satisfacción de hacer el bien, la que privativamente pertenece a los corazones sensibles» (1968, 454). Como en su obra narrativa, también en la periodística desea seguir la máxima horaciana de enseñar deleitando. Escribe, por ello, en un periódico de 1823:

*Ya el lector benévolo o malintencionado habrá conocido que nuestro fin es loable, pues se dirige a instruir deleitando a nuestro pobre pueblo. ¡Oh si lo consiguiéramos en alguna parte!, habríamos clavado una pica en Flandes, pues llenaríamos los preceptos del buen gusto de que se acordó Horacio, porque escribiríamos entreteniéndolo e instruyéndolo* (1973, 21).

Asimismo, al igual que Periquillo manifiesta en su prólogo el alcance del relato que va a hacer de los hechos de su vida, también El Pensador Mexicano advierte a los lectores de sus periódicos:

*He dicho en otra parte, y repito aquí, que no escribo para los sabios; de éstos hay bastantes que pueden enseñarme; pero no son pocos los que pueden percibir algún fruto de mis tareas siempre que lean mis papeles sin preocupación* (1968, 377).

Pero, aunque repita que no se dirige a los sabios y a los ya instruidos, de sus polémicas con otros intelectuales y pensadores, pueden surgir también la luz y la enseñanza para todos:

*Si errare (¡que es bien fácil!) otro me impugnará, y en estas contiendas es donde el pueblo se instruye y algunas cosas se remedian* (1968, 162).

Son palabras escritas al comienzo de su carrera como periodista; y en múltiples ocasiones va a mantener en periódicos y folletos discusiones y polémicas sobre temas diversos, de mayor o menor relevancia, con licenciados, escritores y profesores, tanto civiles como eclesiásticos. No en balde fue un gran polemista a lo largo de toda su vida.

En último término, Fernández de Lizardi es consciente de la importancia y del valor educativo de su tarea periodística, y de la importancia y utilidad de la prensa en general. «Su labor era de moralista y educador, y el periodismo le servía para sus fines; lo entendía como un valor social (...); su misión era de la difundir ideas de libertad; pero también el servir al lector como medio de instrucción» (Ruiz Barrionuevo: 1997, 22). Escribe, así, en la presentación de su último periódico:

*Conociendo lo útiles que son los periódicos en las naciones civilizadas, pues por su medio y a poca costa se derrama la ilustración por todas partes, advirtiendo también que en nuestra patria sobran personas que quieren ilustrarse, y reflexionando, por último, en que no todos pueden satisfacer sus buenas intenciones, porque no todos tienen proporción para suscribirse a todos los periódicos, y de consiguiente se quedan ignorantes de lo más útil que hay en ellos y que les convendría saber, he resuelto establecer este nuevo periódico que se titula "Correo Semanario de México" (1975, 5).*

Con el que no desea sino «hacer más extensiva la ilustración y a poco costo» (1975, 6). Bien que a veces, como hace por boca de uno de los personajes más característico de sus periódicos, el Payo, se pregunte con ironía:

*¿Quién nos ha constituido en pedagogos de los otros ni en reformadores del mundo? Reformemos primero nuestras costumbres, arreglemos nuestras casas y familias y dejemos a los demás que hagan lo que quieran, que a bien que no somos magistrados ni autoridades, ni tenemos ninguna responsabilidad (1973, 211).*

La responsabilidad, responderá su interlocutor y compadre, el Sacristán, vendrá dada por la propia obligación de ser útiles a los demás, al país, en la medida cada uno de su capacidad y de sus posibilidades; y la capacidad y las posibilidades del Pensador Mexicano se centran en su mayor parte en su tarea de escritor público que, a través de sus artículos periodísticos, ayude a la educación e ilustración de sus conciudadanos.

También a través de sus folletos, escritos todos ellos entre 1811 y 1827, y publicados a la par que sus periódicos. Los folletos, vienen a ser, así, «una especie de complemento a su labor periodística y no pocos aparecieron como apéndices de algunos de sus periódicos» (González: 1951, 28). Versan sobre temas similares, y unos y otros no se diferencian esencialmente sino en que los folletos son publicaciones sueltas, más esporádicas y no periódicas; lo que no permite en ocasiones la continuidad en el tratamiento del asunto, propia y posible en una publicación de carácter más regular en cuanto a su periodicidad. Escribe en uno de ellos, en 1822:

*Amigo, nada hay más propio para fomentar la ilustración que esta clase de papeles que por su poco precio y volumen se hacen accesibles y fáciles de leer a cualquiera.*

*Verdad es que muchos están vacíos de gracia e instrucción, como usted ha dicho; pero otros contienen bellas sentencias, noticias curiosas, rasgos de erudición, moralidades oportunas y lecciones juiciosas en distintas materias. El que procura leer todo lo que sale distingue el grano de la paja y aprovecha el primero. Aun los papeles malos nos enseñan (1991, 495-496).*

Dos años antes, al final de otro folleto, había redactado esta nota para sus lectores:

*Si merecen la aceptación del público estos diálogos continuarán. Mi objeto es irlas proporcionando a los pobres ignorantes alguna instrucción poco a poco, por el corto precio de medio real, que no valdrán más estos papeles, aunque algunos saquen un pliego (1981, 249).*

Sirvan estos ejemplos de declarado propósito por parte del autor para comprender que «la actitud docente (concepto primario en el periodismo de aquella época) y la finalidad moralizadora no flaquean un segundo» (Ramírez Cabañas: 1931, 388) en el ánimo y en la pluma de Lizardi.

Sabe, además, que su tarea puede no ser baldía ni inútil; pues, como afirma en 1821 uno de sus personajes, «los periódicos y papeles sueltos, por su poco volumen y poco precio, son leídos aun de las clases más bajas del Estado, quienes poco a poco se instruyen en las materias más profundas, lo que no sucede en tu patria en el siglo llamado de la Ilustración» (1991, 104). Esa "patria" se refiere a Méjico, bien que El Pensador sabe que, aunque quizás no en la proporción de las naciones europeas, también en su tierra el

pueblo en general lee cada vez más periódicos y folletos; de modo que «comerciantes, clero secular, militares y una cantidad de miembros de diversos oficios, de los que los papeles de la Inquisición novohispana dan sorprendente noticia, constituyen en México ese nuevo público lector» (Chiaramonte: 1979, XXVII). Y cuando los que pertenecen a esas "clases más bajas del Estado" no saben leer, lo que probablemente suceda en la mayoría de los casos, o no pueden gastar cada poco tiempo o a diario dinero en comprar papeles, están atentos a la lectura en alto y en corrillo que otros hacen de periódicos y de folletos. El propio autor así lo expresa en algunos momentos. En su último periódico, *Correo Semanario de México*, cuenta, además, la siguiente anécdota respecto de un escrito suyo que, curiosamente, publicó tanto en números periodísticos como en folletos:

*El 9 del corriente, en la fábrica de puros en el estanco, unos pocos riñeron contra unos muchos por la siguiente causa:*

*Tienen los pureros la loable costumbre de juntar entre todos una pequeña gratificación que dan a uno de sus compañeros porque les lea los papeles públicos que adquiere otro de sus mismos compañeros. Pues, señor, sucedió que el día citado leyendo mi papel "Dudas de El Pensador consultadas a doña Tecla", llegando a aquello de que "no es de fe la Concepción en gracia de la Santísima Virgen", y que el que quiera lo creerá y el que no, no peca por no creerlo, se escandalizaron unos cuantos cristianísimos que allí estaban, y comenzaron a impedir la lectura del papel: los otros se opusieron y la cosa se encendió, de modo que echaron mano a las cazuelas del almuerzo, y de la campaña parece que resultó un roto de cabeza.*

*Alborotóse la oficina, tembló el maestro mayor, se pidió socorro, vino en su favor un triste auxiliar, quien informado de lo que dio motivo a la contienda, decretó "viva voce", que no se volvieran a leer allí impresos ningunos.*

*Entonces los pureros destacaron una comisión que viniese a informarme del hecho... (1975, 224).*

La "cosa" acabó cuando, a pesar de que Fernández de Lizardi media e intercede para que se levante la prohibición, ésta continúa y, enterado de los hechos Juan Ignacio Esteva, a la sazón ministro de Hacienda, se persona en la fábrica y manda que se anule la orden dada por el "triste auxiliar".

En último término, *El Pensador Mexicano* con sus escritos de uno u otro signo, novelas, periódicos y folletos, busca, en suma, y así lo manifiesta continuamente en todos ellos, reformar, enseñar, ilustrar, educar; en ese

doble compromiso que tiene consigo mismo y con sus conciudadanos. Sabe que ni el progreso espiritual ni el material, ni la misma independencia ni el sentido nacional podrán asentarse y ser al margen de la educación. Por ello, tanto su compromiso como sus intenciones se van a desplegar con entusiasmo, amplitud y fe a lo largo de las miles de páginas que escribió con denodado empeño; hasta el punto de constituirse en una referencia obligada para llegar a conocer mejor el pensamiento hispano respecto de la educación en unos momentos tan significativos para la misma como son los que se mueven en torno a la Ilustración y a las "luces".

No es Fernández de Lizardi un tratadista al uso, escritor de compendios o de tratados pedagógicos en los que ahonde de modo lineal y metódico en las múltiples vertientes de su pensamiento al respecto, ni un hacedor de largos discursos educativos, propios de la época, tampoco de informes, cartas, dictámenes o memorias sobre educación; sino un escritor que, con la misma finalidad y el mismo valor que ellos, se vale de la narración y de las innumerables páginas de carácter periodístico para reflexionar y exponer su pensamiento educativo. No importa que en sus escritos plasme directamente sus ideas, como ocurre en muchos de sus artículos y de sus folletos, o que, como sucede en sus novelas y también en otros tantos periódicos y papeles sueltos, las transfiera a personajes alegóricos o de ficción: quien al final habla es siempre él mismo, Fernández de Lizardi. Sus personajes, como se ha repetido con frecuencia, no son en la mayor parte de los casos sino portavoces lizardianos, los encargados de mostrar las inquietudes, las propuestas, las ideas, las reflexiones, el alma misma, de su autor. Esto es, por ejemplo, lo que, en relación con la primera novela del Pensador Mexicano lleva a escribir a Mariano Azuela las siguientes palabras:

*El terrible Periquillo, el padre de Periquillo, los curas y maestros que lo aconsejan y hasta los pícaros que lo pervierten son una y la misma persona. Se ve la mano que mueve los hilos, se oye la voz monótona y cansada del que impulsa a los muñecos. Cuando el lector menos lo espera, un pillo le está dando clase de moral. No hay un relato, por ameno y logrado que sea, en el que no asomen en el fondo los ojos siniestros del búho; se adivina el "magister" con sus antiparras ahumadas y la palmeta en la mano. "Corrigere ridendo mores" (Azuela: 1976, 582).*

Lizardi es también «el Heráclito descrito en *Las Sombras de Heráclito* y *Demócrito*, el educador que no se apartará de la misión que se impusiera;

es la ¡Verdad! que señala las llagas sociales; es aquel "Diablo" que explicita las causas y efectos de la maldad de los seres humanos (...); el anti-"Catrín", el anti-"Demócrito", despreocupados de las "calamidades ajenas"» (Palazón: 1970, 8). Es todos ellos, y muchos más; pero, en el fondo, sólo es un hombre preocupado por el hombre, y por los hombres, por su bien y por su mejora en todos los aspectos de la vida. Por supuesto, y especialmente, también educativos; a los que, desde sus declarados propósitos, va a dedicar buena parte de su extensa y abundante obra.

Así, desde los primeros cuidados que requiere el infante, desde la educación e instrucción diversa en las distintas etapas de la vida del hombre, hasta la educación cívica y política, pasando por su atención a la educación familiar o doméstica, a la educación femenina, a la educación religiosa y moral, a una auténtica educación popular y a su interés por extender una primera instrucción obligatoria, gratuita y de calidad a todos los mejicanos, los escritos de José Joaquín Fernández de Lizardi configuran un verdadero círculo educativo en el que encuentran sentido y acomodo gran parte de los problemas que en todos los tiempos han interesado, e interesan, a la educación del hombre.

## Referencias Bibliográficas

- Alegría, F. (1966).** *Historia de la novela hispanoamericana* (3ª ed). México: Andrea.
- Azuela, M. (1976).** Cien años de novela mexicana. *Obras completas*. Vol. III (págs. 569-668). México: Fondo de Cultura Económica.
- Cabañas, P. (1947).** Las "Noches tristes" de Lizardi. *Cuadernos de Literatura*, 1, 3, 425-441.
- Carilla, E. (1964).** *La literatura de la independencia hispanoamericana. Neoclasicismo y prerromanticismo*. Buenos Aires: Editorial Universitaria de Buenos Aires.
- Chiaramonte, J.C. (1979).** Prólogo; en J. C. Chiaramonte (Comp.), *Pensamiento de la Ilustración. Economía y sociedad iberoamericanas en el siglo XVIII*. Caracas: Biblioteca Ayacucho.
- Cvitanovic, D. (1990).** La alegoría satírica en "Don Catrín de la Fachenda". *Boletín de la Real Academia Española*, 70, 250, 301-316.
- Fernández de Lizardi, J.J (1968).** *Obras*. Vol. III. *Periódicos: El Pensador Mexicano*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1973).** *Obras*. Vol. V. *Periódicos: El Amigo de la Paz y de la Patria, El Payaso de los Periódicos, El Hermano del Perico que*

- Cantaba la Victoria, Conversaciones del Payo y el Sacristán*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1975)**. *Obras*. Vol. VI. *Periódicos: Correo Semanario de México*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1980)**. *Obras*. Vol. VII. *Novelas: La educación de las mujeres o La Quijotita y su prima. Historia muy cierta con apariencias de novela. Vida y hechos del famoso caballero don Catrín de la Fachenda*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1982a)**. *Obras*. Vol. VIII. *Novelas: El Periquillo Sarniento* (Tomos I, II). México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1982b)**. *Obras*. Vol. IX. *Novelas: El Periquillo Sarniento* (Tomos III-V). *Noches Tristes y Día Alegre*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1981)**. *Obras*. Vol. X. *Folletos (1811-1820)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Fernández de Lizardi, J.J. (1991)**. *Obras*. Vol. XI. *Folletos (1821-1822)*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González, M.P. (1951)**. *Trayectoria de la novela en México*. México: Botas.
- Hodousec, E. (1970)**. Las novelas de Fernández de Lizardi. *Ibero-Americana Pragensia*, 4, 23-39.
- Moore, E. R. (1946)**. Una bibliografía descriptiva. "El Periquillo Sarniento" de José Joaquín Fernández de Lizardi. *Revista Iberoamericana*, 10, 20, 383-403.
- Larrea, M.I. (1983)**. "El Periquillo Sarniento": Un relato ejemplar. *Estudios Filológicos*, 18, 59-75.
- Larroyo, F. (1969)**. *Historia general de la Pedagogía* (11ª ed.). Méjico: Porrúa.
- Palazón, M.R. (1970)**. Presentación; en J. J. Fernández de Lizardi, *Obras*. Vol. IV. *Periódicos: Alacena de Frioleras, Cajoncitos de Alacena, Las Sombras de Heráclito y Demócrito, El Conductor Eléctrico*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Ramírez Cabañas, J. (1931)**. El Pensador Mexicano, periodista. *Universidad de México*, 2, 11, 387-393.
- Ruiz Barrionuevo, C. (1997)**. Introducción; en J.J. Fernández de Lizardi, *El Periquillo Sarniento*. Madrid: Cátedra.
- Sánchez-Castañer, F. (1973)**. Valores novelísticos del mejicano Fernández de Lizardi. *Cuadernos Hispanoamericanos*, 280-282, 687-697.
- Yáñez, A. (1962)**. Estudio preliminar; en J. J. Fernández de Lizardi, *El Pensador Mexicano* (3ª ed.). México: Universidad Nacional Autónoma de México.

# ASPECTOS DE UN PROYECTO EDUCATIVO EUROPEO

ANTONIO JOSÉ MATEO SAURA\*

Presentamos en este trabajo los resultados obtenidos por los alumnos de Enseñanza Secundaria del I.E.S. «Luis Manzanares» de Torre Pacheco que han participado durante el curso 1996/97 en las actividades del proyecto educativo europeo denominado *Eratóstenes y las medidas de la Tierra* desarrollado en colaboración con otros centros europeos e insertado en el Proyecto Comenius Acción 1 del Programa Sócrates.

This piece of work shows the results obtained by the students from "Luis Manzanares" secondary school in Torre Pacheco (Murcia). These students have been involved in the European Education Project called "Eratóstenes and the Earth's measures" which has been developed in collaboration with other schools from the European Community during the year 1996/97. This project is inserted in the Comenius Action Project 1 within the Sócrates Program.

## Introducción

En el marco del Programa Sócrates, el I.E.S. Luis Manzanares de Torre Pacheco de Murcia, en colaboración con el liceo Saint Michel de Château-Gontier (Francia) y el I.T.I.S. D. Scano de Cagliari (Italia), ha desarrollado durante el curso 1996/97 un proyecto educativo europeo de acuerdo con la Acción 1 del Proyecto Comenius. El nuestro, titulado *Eratóstenes y las medidas de la Tierra*, ha englobado todo un conjunto de actividades interdisciplinarias diseñadas para alumnos de segundo ciclo de Enseñanza Secundaria Obligatoria. Los planteamientos curriculares establecidos para las distintas áreas de este nivel constituyen un marco adecuado para incluirlo en varias de sus asignaturas. Así, el desarrollo de actividades que suponen analizar y deducir, relacionar y observar los fenómenos y hechos considerando sus causas y consecuencias, hacen inteligible y facilitan la operatividad de la enseñanza en disciplinas tales como la Geografía, la Cartografía, la Astronomía o las Matemáticas.

---

\* ANTONIO JOSÉ MATEO SAURA es Profesor del I.E.S. «Luis Manzanares» de Torre Pacheco (Murcia) y coordinador del Proyecto «Comenius» *Eratóstenes y las medidas de la Tierra* durante el curso 1996/97.

Del informe distribuido entre los alumnos participantes en el Proyecto al finalizar el curso, recogemos en este artículo la parte correspondiente a los resultados de las observaciones efectuadas por ellos en relación a algunas medidas terrestres calculadas a partir de los datos que nos suministra un instrumento muy simple, el gnomon. Hemos desarrollado una línea de trabajo que, tomando como referencia el cálculo de la latitud del lugar de las mediciones, nos ha permitido hallar el radio de la Tierra (en colaboración con los otros dos institutos), el radio de la circunferencia que describe el paralelo en el que nos situamos y del que también hemos calculado su longitud y, observando las diferentes medidas del arco de meridiano entre institutos (suponiendo que estuvieran a una misma longitud geográfica), hemos determinado también sus proyecciones sobre el eje terrestre.

El título del proyecto obedece a que Eratóstenes, personaje del siglo III a. C., fue el primero que realizó una medición del radio terrestre por el método que nosotros hemos seguido. Su deseo de descubrir unas leyes simples y generales que explicaran la organización del mundo como copia de la *esfera celestial* a partir de una base astronómica y de un método geométrico nos ha llevado también a realizar otras actividades no descritas aquí por cuestión de espacio.

### **Cálculo de la latitud**

Para hallar la latitud de un lugar, en nuestro caso el instituto, utilizamos un sencillo instrumento denominado gnomon, que consiste básicamente en un barra vertical de madera, metálica o de otro material, colocada perpendicularmente sobre un plano horizontal en el que proyecta su sombra.

Su uso es muy sencillo: una vez determinado el momento exacto del paso del Sol por el meridiano del lugar en que nos encontramos (que coincide con el momento del día en que la barra vertical proyecta la sombra de menor longitud), medimos dicha sombra. Conocida ésta y la altura del gnomon, hallamos los valores de los ángulos alfa ( $\alpha$ ) y beta ( $\beta$ ) del triángulo formado por la barra vertical, su sombra proyectada sobre el plano y la visual que une los extremos del gnomon y de la sombra (figura número 1). El ángulo que nos interesa conocer para hallar la latitud es el ángulo beta, que lo obtenemos haciendo uso de una función trigonométrica denominada tangente que, de acuerdo con la figura, se calcula así:  $\text{tag } \beta = (h \div l) = x$ .

Una vez hallado el valor de la tangente de ese ángulo, podemos conocer el ángulo por medio de otra función trigonométrica denominada arcotangente, y que es precisamente la inversa de la anterior:  $\text{arctag } x = \beta$ .

De este modo hallamos el valor de beta. De igual manera se opera para calcular el valor del otro ángulo, alfa.

Pues bien, si observamos la figura número 2 comprobaremos que la latitud, que viene dada por el ángulo  $\lambda$ , es igual a noventa grados (ángulo formado por la línea del horizonte y la prolongación del radio terrestre hacia el cenit del punto de la Tierra en que nos encontramos), menos el ángulo beta (ángulo de elevación de los rayos solares sobre el horizonte), más la declinación solar (ángulo  $\varphi$ ):  $\text{Latitud} = \lambda = 90^\circ - \beta + \varphi$ .

La declinación solar, como sabemos, es el ángulo que forman los rayos solares en el momento de su máxima culminación sobre el horizonte, es decir, en el momento llamado mediodía solar verdadero, con el plano del Ecuador; y es un ángulo que varía constantemente, diariamente para un lugar determinado, y al que se le da un valor negativo en otoño e invierno por formarse ese ángulo al Sur del Ecuador, y de signo positivo en primavera y verano por hacerlo al Norte.

Veamos todo esto con un ejemplo. El día 24 de marzo, el Sol pasó por el meridiano  $0^\circ 57' 28''$  en el que nosotros nos encontramos a las doce horas, diez minutos y quince segundos en Tiempo Universal, o lo que es lo mismo, a las trece horas, diez minutos y quince segundos en horario oficial (hora que señala nuestros relojes). En ese instante, uno de nuestros gnomons (que tiene una altura  $h$  de 983 mm) proyectaba una sombra  $l$  de 719 mm. Si aplicamos la fórmula de la tangente obtenemos:  $\text{tag } \beta = (983 \div 719) = 1,3671766$ .

Haciendo uso ahora de la función arcotangente, hallaremos el valor de  $\beta$ :

$$\text{arctag } (1,3671766) = \beta = 53^\circ 49' 01''$$

Pues bien, restándole a noventa grados el valor de beta y sumándole la declinación solar a mediodía, que según deducimos de los datos publicados en el Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid era de  $+1^\circ 32' 45''$ , obtenemos una latitud de  $37^\circ 43' 44''$ .

$$\text{Latitud} = \lambda = 90^\circ - (53^\circ 49' 01'') + (+1^\circ 32' 45'') = 37^\circ 43' 44''$$

Observando que la latitud en la que se localiza realmente el instituto es de  $37^\circ 44' 37''$ , el error cometido en esta experiencia nos ha supuesto una

variación de tan solo 53" de latitud, lo que traducido a metros supone aproximadamente 1.632 m. de diferencia entre la situación exacta y la calculada por nosotros.

En la tabla siguiente, recogemos los datos angulares obtenidos a través del gnomon en los institutos que participamos en este proyecto, los valores de la declinación en cada uno de ellos y la latitud que se obtiene de acuerdo con las medidas registradas. Podemos observar, entre otras cosas, cómo el valor de la declinación varía ligeramente entre Cagliari y Torre Pacheco al no encontrarse ambas localidades en el mismo meridiano, mientras que para Château-Gontier se puede aceptar la misma que para Torre Pacheco. Otro aspecto interesante viene dado por el ángulo beta, el cual aumenta su valor diariamente conforme nos aproximamos al solsticio de verano, día en el que su valor será el mayor de todo el año por encontrarse el Sol a mediodía en su punto más alto sobre el horizonte.

	CAGLIARI Lat. N. 39° 14' 55" Lon. E. 09° 08' 42"	CHÂTEAU-GONTIER Lat. N. 47° 48' Lon. O. 00° 43'	TORRE PACHECO Lat. N. 37° 44' 37" Lon. O. 00° 57' 28"
17 de marzo	alfa: 40° 26' 51" beta: 49° 33' 09" declinación: -01° 13' 31" latitud obtenida: 39° 13' 20"		alfa: 38° 39' 35" beta: 51° 20' 25" declinación: -01° 13' 02" latitud obtenida: 37° 26' 33"
18 de marzo	alfa: 40° 13' 20" beta: 49° 46' 40" declinación: -00° 49' 48" latitud obtenida: 39° 23' 32"	alfa: 48° 36' 26" beta: 41° 23' 34" declinación: -00° 49' 19" latitud obtenida: 47° 47' 07"	alfa: 38° 30' 29" beta: 51° 29' 31" declinación: -00° 49' 19" latitud obtenida: 37° 41' 10"
20 de marzo	alfa: 39° 20' 28" beta: 50° 39' 32" declinación: -00° 02' 22" latitud obtenida: 39° 18' 06"		alfa: 37° 41' 53" beta: 52° 18' 07" declinación: -00° 01' 54" latitud obtenida: 37° 39' 59"

	CAGLIARI Lat. N. 39° 14' 55" Lon. E. 09° 08' 42"	CHÂTEAU-GONTIER Lat. N. 47° 48' Lon. O. 00° 43'	TORRE PACHECO Lat. N. 37° 44' 37" Lon. O. 00° 57' 28"
21 de marzo	alfa: 38° 49' 52" beta: 51° 10' 08" declinación: +00° 21' 20" latitud obtenida: 39° 11' 12"	alfa: 47° 41' 44" beta: 42° 18' 16" declinación: +00° 21' 48" latitud obtenida: 48° 03' 32"	alfa: 37° 33' 47" beta: 52° 26' 13" declinación: +00° 21' 48" latitud obtenida: 37° 55' 35"
24 de marzo	alfa: 37° 45' 20" beta: 52° 14' 40" declinación: +01° 32' 16" latitud obtenida: 39° 17' 36"		alfa: 36° 10' 59" beta: 53° 49' 01" declinación: +01° 32' 45" latitud obtenida: 37° 43' 44"
26 de marzo	alfa: 36° 50' 49" beta: 53° 09' 11" declinación: +02° 19' 24" latitud obtenida: 39° 10' 13"	alfa: 46° 25' 26" beta: 43° 34' 34" declinación: +02° 19' 51" latitud obtenida: 48° 45' 17"	alfa: 35° 38' 52" beta: 54° 21' 08" declinación: +02° 19' 51" latitud obtenida: 37° 58' 43"

Con los datos de la siguiente tabla, podemos comprobar los valores angulares anteriores, así como las latitudes que, de acuerdo con esos datos, se han hallado para cada uno de los diferentes días. Tanto la altura de gnomon como la longitud de la sombra proyectada se dan en milímetros, con un error de más o menos 0,5 mm. La hora del paso del Sol por cada uno de los meridianos en que se localizan los tres institutos se da en Tiempo Universal.

	CAGLIARI			CHÂTEAU-GONTIER			TORRE PACHECO		
	h	l	mediodía	h	l	mediodía	h	l	mediodía
17 de marzo	200,0	170,5	11 h. 32 m.				437,5	350,0	12 h 12 m 20 s
18 de marzo	199,0	168,3	11 h. 31 m.	1.895	2.150	12 h. 27 m.	438,0	348,5	12 h 12 m 03 s
20 de marzo	199,1	163,2	11 h. 31 m.				439,0	338,5	12 h 11 m 28 s

21 de marzo	199,4 160,5 11 h, 31 m.	1.852 2.035 12 h, 36 m.	983,0 756,0 12 h 11 m 10 s
24 de marzo	199,5 154,5 11 h, 30 m.		983,0 719,0 12 h 10 m 15 s
26 de marzo	199,5 149,5 11 h, 29 m.	1.785 1.876 12 h, 44 m.	983,0 705,0 12 h 09 m 39 s

Si observamos estos datos detenidamente podemos percatarnos de varios hechos y fenómenos. Uno de ellos es que de un día para otro la longitud de la sombra proyectada ( $l$ ) disminuye, ya que como hemos dicho el ángulo de elevación del Sol en el momento de su paso por nuestro meridiano (momento que tiene un nombre específico, el de *culminación del Sol*), es mayor (ángulo beta) y, por tanto, proyecta menos sombra. También comprobamos que existe una diferencia horaria en la culminación del Sol entre Cagliari y Torre Pacheco que obedece a la distinta longitud geográfica en que se localizan las dos poblaciones y que se explica por los distintos *husos horarios*. Pero, además, observamos cómo en un mismo lugar, Torre Pacheco por ejemplo, varía la hora de culminación del Sol; esto obedece a que el tiempo solar no es uniforme debido a la elipticidad de la órbita terrestre, a la inclinación relativa entre el plano de la eclíptica y el del Ecuador, y a las propias irregularidades del movimiento de rotación de la Tierra. El Tiempo Universal (designado internacionalmente por UT), que es la escala que nosotros hemos utilizado, también está ligado a la rotación de la Tierra con referencia al Sol; correspondería esta escala al tiempo solar medio en Greenwich y, dado que la rotación terrestre no es uniforme, la escala del UT tampoco lo es si la comparamos con el Tiempo Atómico Internacional (TAI), que es oficial desde 1972. Comprobamos, así, que conforme transcurren los días y nos acercamos al solsticio de verano, el momento del paso del Sol por nuestro meridiano ocurre unos segundos antes que en el día anterior.

Con todo lo expuesto, podemos deducir de la tabla de datos anterior la existencia de una irregularidad: la hora en que se realizaron las distintas mediciones de la sombra en Château-Gontier es arbitraria. No puede existir una diferencia que oscila entre 15 y 35 minutos en el momento de la culminación del Sol entre dos puntos (la localidad francesa y Torre Pacheco), que no llegan a distanciarse en un grado de longitud geográfica. Además, en lugar de encontrarnos más próximos a las doce horas en el momento de medir de un día para otro como se observa en la hora de Cagliari y de Torre Pacheco, pasamos, en el instituto francés, a alejarnos.

## Cálculo del radio medio terrestre

Veamos cómo podemos hallar el radio terrestre con la información que nos suministra el gnomon. En esta ocasión, debemos hacer uso del otro ángulo que hemos ido calculando también cada día, alfa ( $\alpha$ ) en la figura número 1. Pero ahora trabajaremos con dos de ellos, no con cada uno de manera aislada como hemos hecho anteriormente para la latitud.

En realidad, estos ángulos deberían haberse obtenido en el mismo instante en lugares situados en un mismo meridiano. Château-Gontier y Torre Pacheco casi lo están (solamente los separa 14' 28" de longitud) mientras que entre Cagliari y Torre Pacheco o Château-Gontier la distancia angular es bastante grande. La causa que explica la necesidad de que los gnomons se localicen en un mismo meridiano es que los rayos del Sol proyectan sombras de distinta longitud sobre un mismo objeto de acuerdo con la proximidad o lejanía del mismo al Ecuador, debido a la *esfericidad* de la Tierra y considerando los rayos solares paralelos entre sí a causa de la gran distancia que separa la Tierra del Sol. De este modo, si localizamos dos puntos en un mismo meridiano (que presenta una forma muy parecida a la de una semicircunferencia), podemos calcular el radio de la misma. De todo esto se deduce la necesidad a la que aludíamos de que los institutos se encontraran en un mismo meridiano. No obstante, podemos obviar este requisito para unas diferencias de longitud geográfica no excesivas, siempre que el registro de las sombras de los gnomons se haga estando el Sol sobre el horizonte con la misma elevación. Para ello, qué mejor que medir estas sombras en el momento de culminación del Sol en cada instituto. Como ya sabemos, esto ocurre en momentos horarios distintos para cada lugar por la diferencias de longitud pero, para el cálculo del radio terrestre, esta diferencia horaria la podemos obviar. Así, actuando de este modo, lo que hacemos es considerar que los tres centros se hallan en un mismo meridiano (se ha medido la sombra del gnomon cuando en cada uno de ellos el Sol estaba en una misma posición sobre el horizonte, en concreto en el momento en que proyectaba menos sombra en Cagliari, menos sombra en Château-Gontier y menos sombra en Torre Pacheco), pero conservando las diferencias de latitud, de lo que resulta que cada uno de estos gnomons proyectará una sombra mayor cuanto más alejado esté del Ecuador, suponiendo que todos ellos tengan una misma altura.

Una vez registrados los valores angulares de los diferentes gnomons (que aparecen en la primera tabla), y considerándolos sobre un mismo meridiano, pasamos a calcular la longitud del radio terrestre. En la figura

número 3, comprobamos que la suma de los ángulos alfa ( $\alpha$ ) y delta ( $\delta$ ) vale ciento ochenta grados, de donde resulta que el ángulo alfa es igual a ciento ochenta grados menos delta:  $\alpha = 180^\circ - \delta$ .

Por otro lado, si consideramos el triángulo formado por los ángulos fi ( $\Phi$ ), gamma ( $\tau$ ) y delta ( $\delta$ ), el ángulo fi es igual a ciento ochenta grados (que es lo que suman los ángulos de todo triángulo) menos los otros dos, delta y gamma:  $\Phi = 180^\circ - \delta - \tau$ .

Como en esta última expresión ciento ochenta grados menos delta es lo que valía en la primera alfa, podemos sustituirlo y nos resulta que fi es igual a alfa menos gamma:  $\Phi = \alpha - \tau$ .

Sabemos también que el arco de una circunferencia es igual al ángulo que forma en su origen multiplicado el radio; por ello, el radio es igual al valor del arco dividido por el ángulo. En nuestro caso, la longitud del arco es la distancia entre dos de los institutos, y el ángulo central fi es la diferencia, expresada en radianes, entre alfa menos gamma, como ya hemos dicho en el párrafo anterior:  $R = (D \div \Phi) = [D \div (\alpha - \tau)]$ .

Apliquemos todo esto. El día 24 de marzo se obtuvo un ángulo alfa (véase la figura número 1) en Cagliari de  $37^\circ 45' 20''$  (0,6589588 radianes), y otro en Torre Pacheco de  $36^\circ 10' 59''$  (0,6315135 radianes). En esta ocasión, al encontrarse Torre Pacheco más cerca del Ecuador, es decir, con una latitud menor que Cagliari, este ángulo alfa haría la veces del ángulo gamma, ya mencionado. Por tanto, si restamos ambos ángulos obtenemos una diferencia de 0,0274453 radianes, siendo éste el valor de fi. Como la distancia que separaría Cagliari de Torre Pacheco si ambas localidades estuvieran en el mismo meridiano sería de 167,171 km. aproximadamente, según la latitud en la que se localiza cada instituto, basta dividir esta distancia entre el valor del ángulo anterior expresado en radianes. Así obtenemos un radio de 6.091,083 km., unos 280 km. menos de lo que se considera radio medio terrestre (6.371,00 km.):

$$R = [167,171 \div (0,6589588 - 0,6315135)] = [167,171 \div 0,0274453] = 6.091 \text{ km}$$

Con los valores de alfa reseñados en la citada tabla y sabiendo que el registrado en el instituto que tiene una latitud menor actúa como ángulo gamma, obtenemos para cada día en que se registró la sombra del gnomon las longitudes del radio terrestre que aparecen en la siguiente, de acuerdo con las distancias que separan a los institutos si los localizamos, repitémoslo de nuevo, de manera ficticia en un mismo meridiano.

	TORRE PACHECO-CAGLIARI Distancia: 167,171 km.	TORRE PACHECO-CHÂTEAU GONTIER Distancia: 1.117,720 km.	CAGLIARI - CHÂTEAU GONTIER Distancia: 950,341 km.
17 de marzo	5.357,583 km.		
18 de marzo	5.587,510 km.	6.341,120 km.	6.493,772 km.
20 de marzo	5.829,283 km.		
21 de marzo	7.552,945 km.	6.320,298 km.	6.142,613 km.
24 de marzo	6.091,194 km.		
26 de marzo	7.987,748 km.	5.942,847 km.	5.685,571 km.
Valor medio	6.401,043 km.	6.201,421 km.	6.107,318 km.

Si observamos el ángulo  $\beta$  en la figura número 3, nos percatamos rápidamente que, con independencia de lo que hemos dicho para calcularlo, ese ángulo no es más que la diferencia de los valores angulares de las latitudes de dos puntos situados en un meridiano. Por ello, si utilizamos las latitudes que hemos obtenido cada día (tabla número 1), podemos también hallar así el radio terrestre. Por ejemplo, para el día 24 de marzo, la diferencia angular obtenida entre la latitud de Cagliari y la de Torre Pacheco es de  $1^{\circ} 33' 52''$  que, en radianes supone 0,0273047. Dividiendo ahora la distancia entre los dos centros por esta diferencia angular resulta un valor del radio terrestre de 6.122 km. No obstante, los resultados así obtenidos no tienen por qué coincidir con los que aparecen en la tabla anterior para el radio (aunque ambos métodos sean correctos), ya que al trabajar con las latitudes no le hemos restados solamente a noventa grados el valor del ángulo  $\beta$  (con lo que obtendríamos el valor de  $\alpha$ ), sino que además le hemos sumado la medida angular de la declinación solar. En la siguiente tabla aparecen recogidos las longitudes del radio terrestre halladas para cada día de este modo.

	TORRE PACHECO - CAGLIARI Distancia: 167,171 km.	TORRE PACHECO-CHÂTEAU GONTIER Distancia: 1.117,720 km.	CAGLIARI-CHÂTEAU GONTIER Distancia: 950,341 km.
17 de marzo	5.381,833 km.		
18 de marzo	5.614,288 km.	6.341,195 km.	6.487,539 km.

20 de marzo	5.857,346 km.		
21 de marzo	7.600,160 km.	6.320,359 km.	6.137,230 km.
24 de marzo	6.122,559 km.		
26 de marzo	8.037,869 km.	5.942,838 km.	5.681,122 km.
Valor medio	6.435,675 km.	6.201,464 km.	6.101,963 km.

### Cálculo de la distancia entre Institutos

En el apartado anterior hemos tenido que hacer uso de las distancias entre los tres centros para hallar la longitud del radio terrestre, considerándolos en un mismo meridiano y suponiendo que la Tierra fuera una esfera y no un geoide. Vamos a tratar en este apartado cómo calcular una distancia aproximada entre los centros **localizados imaginariamente** a una misma longitud geográfica.

De acuerdo con los datos publicados en el *Anuario del Observatorio Astronómico de Madrid para 1997*, aceptamos como radio de la esfera equivolumen 6.371,00 km. y como valor medio del grado de meridiano 111,133 km., conforme al elipsoide IERS 1989.

Una manera simple de hallar la distancia entre dos puntos es multiplicar el valor en metros del grado de meridiano por la diferencia angular de las latitudes de esos puntos. Así, por ejemplo, entre la latitud de Cagliari (39° 14' 55"), y la de Torre Pacheco (37° 44' 33"), esta diferencia es de 1° 30' 22", y como sabemos que un grado de meridiano equivale aproximadamente a 111,133 km., un minuto de ángulo valdrá 1,852 km. y un segundo 30,870 m., haciendo la correspondiente multiplicación obtenemos una distancia entre Cagliari y Torre Pacheco de 167,378 km.

Las distancias que anteriormente hemos utilizado para calcular el radio terrestre con los datos obtenidos en Château-Gontier se ha hallado de este modo. Así, entre Cagliari y Château-Gontier hemos hallado una distancia de 950,341 km. y entre Torre Pacheco y Château-Gontier de 1.117,720 km.

Otro modo de calcular las distancias es aquél por el que se halla la longitud de un arco de circunferencia, que es igual al ángulo formado en el origen de la misma por los radios dirigidos hacia los puntos donde se localizan los institutos, multiplicado por el valor de dicho radio. De este

modo, como el ángulo que forman Torre Pacheco y Cagliari es de 0,0262866 radianes ( $1^{\circ} 30' 22''$ ), si lo multiplicamos por el radio medio terrestre que hemos aceptado (6.371,00 km.), obtenemos una distancia de 167,471 km. La distancia así hallada entre Torre Pacheco y Château-Gontier es de 1.118,343 km. y entre Cagliari y Château-Gontier de 950,871 km.

Un tercer método para hallar la distancia entre los institutos situados, volvamos a repetirlo, en un mismo meridiano, sería el de considerar la longitud (en metros), de arcos de meridiano de acuerdo a las latitudes en que se localizan tomando como referencia el elipsoide IERS 1989. Como solamente conocemos la longitud de estos arcos de meridiano para las latitudes de España, únicamente hemos podido calcular por este método la distancia que separaría a Torre Pacheco de Cagliari. Entre  $37^{\circ}$  y  $38^{\circ}$  de latitud, el valor de un minuto angular sobre el meridiano vale 1.850 m., y un segundo angular 30,8 m. Entre  $38^{\circ}$  y  $39^{\circ}$  la longitud del arco de meridiano de ese grado de latitud es de 110.996 m. y entre  $39^{\circ}$  y  $40^{\circ}$  un minuto sigue valiendo 1.850 m. y un segundo 30,8 m. La distancia que separa ambos institutos conforme a estos datos es de 167,171 km. Esta ha sido la que hemos utilizado en los cálculos para hallar el radio terrestre.

### **Cálculo de la longitud del radio y de la circunferencia de paralelo donde se localiza cada Instituto**

Otros datos que podemos hallar a partir de los que hemos obtenido del gnomon y su sombra son la longitud del radio del paralelo en que se ubica cada instituto y también la longitud del propio paralelo.

Calculado el radio terrestre y la latitud del lugar en que nos encontramos, es fácil hallar el radio del paralelo. Si nos fijamos en la figura 4, observamos que  $R_1$  es igual al radio medio terrestre por el coseno del ángulo que nos da la latitud:  $R_1 = R * \cos \alpha$ .

Así, por ejemplo, para Torre Pacheco, que se localiza a una latitud de  $37^{\circ} 44' 33''$  (ángulo que equivale a 0,6587309 radianes), si multiplicamos los 6.371,00 km. de radio terrestre por el coseno de ese ángulo, obtenemos 5.037,993 km. de longitud para el radio de la circunferencia del paralelo en que se encuentra:  $R_1 = 6.371 \text{ km.} * \cos (37^{\circ} 44' 33'') = 5.037,993 \text{ km.}$

Una vez calculado el radio, el valor del paralelo es igual al doble del valor de pi ( $\pi$ ) por el radio obtenido anteriormente. Siguiendo con el ejemplo, resulta una longitud para ese paralelo de 31.654,648 km.:  $P=2*\pi*R_2=2*3,141593*5.037,99 \text{ km}=31.654,648 \text{ km.}$

Para Cagliari obtenemos un radio de 4.933,753 km. y una longitud para el paralelo de 30.999,686 km., y para Château-Gontier un radio de 4.279,531 km. y una circunferencia de paralelo de 26.889,091 km.

En estos datos observamos claramente cómo conforme la latitud es mayor, es decir, conforme estamos más cerca del Polo Norte, las longitudes de los radios y de los paralelos que definen son menores.

Si hacemos uso de las latitudes obtenidas para cada día, así como de las distintas longitudes del radio terrestre calculadas con Cagliari, obtenemos los resultados de la siguiente tabla para Torre Pacheco.

<b>TORRE PACHECO</b> Latitud: 37° 44' 37" Radio terrestre 6.371,00 km.	<b>Longitud del radio del paralelo</b> valor aproximado: 5.037,993 km.	<b>Longitud del paralelo</b> valor aproximado: 31.654,648 km
17 de marzo Latitud: 37° 26' 33" Radio terrestre: 5.357,583 km.	4.253,727 km.	26.726,955 km.
18 de marzo Latitud: 37° 41' 10" Radio terrestre: 5.587,510 km.	4.421,797 km.	27.782,974 km.
20 de marzo Latitud: 37° 39' 59" Radio terrestre: 5.829,283 km.	4.614,356 km.	28.992,856 km.
21 de marzo Latitud: 37° 55' 35" Radio terrestre: 7.552,945 km.	5.957,771 km.	37.433,779 km.
24 de marzo Latitud: 37° 43' 44" Radio terrestre: 6.091,194 km.	4.817,617 km.	30.269,980 km.
26 de marzo Latitud: 37° 58' 43" Radio terrestre: 7.987,748 km.	6.296,266 km.	39.560,606 km.
Valores Medios Latitud: 37° 43' 37" Radio terrestre: 6.401,043 km.	5.060,255 km.	31.794,525 km.

### Proyección del arco de meridiano entre Institutos sobre el eje terrestre

Comprobemos ahora que las distancias entre los diferentes centros, imaginados sobre un mismo meridiano, es mayor que la longitud que existe entre las proyecciones de los mismos sobre el eje terrestre. Para ello,

partimos del radio medio de la Tierra, 6.371,00 km., de las latitudes de cada instituto y de las distancias (arcos de meridiano), que hemos hallado entre los institutos y que ya nos han servido para otros cálculos. Así, entre Torre Pacheco y Cagliari ha resultado una distancia de 167,171 km., entre Torre Pacheco y Château-Gontier de 1.117,720 km. y entre Cagliari y Château-Gontier de 950,341 km.

Si observamos la figura número 5, vemos que  $d_2$  (proyección del arco de meridiano sobre el eje terrestre), es igual a la diferencia de  $x$  menos  $y$ . Como  $x$  es igual al valor del radio multiplicado por el seno de beta y la longitud de  $y$  es, por su parte, también el valor del radio terrestre multiplicado ahora por el seno de alfa, la diferencia de ambos productos es la longitud de los dos centros sobre el eje de la Tierra:

$$d_2 = x - y = (R * \text{sen } \beta) - (R * \text{sen } \alpha)$$

Apliquemos esto a un caso, el de Torre Pacheco y Cagliari. La longitud del arco de meridiano ya la conocemos, 167,171 km. El valor de  $x$ , que corresponde a Cagliari por encontrarse más retirado del Ecuador que Torre Pacheco, es igual al radio por el seno de la latitud ( $39^\circ 14' 55''$ ), es decir a 6.371,00 por 0,6326866, lo que supone una longitud proyectada de 4.030,846 km. desde el centro de la Tierra hacia al Polo Norte por el eje terrestre. Si hacemos lo mismo con Torre Pacheco (que nos da el valor de  $y$ ), multiplicando el valor del radio por el seno de su latitud ( $37^\circ 44' 33''$ ), es decir, 6.371,00 km. por 0,6121138 obtenemos ahora una distancia desde el centro de la Tierra por su eje hacia el Norte de 3.899,776 km. para alcanzar el punto sobre el que se proyecta Torre Pacheco. La diferencia de ambas distancias (4.030,846 km. menos 3.899,776 km.) es de 131,069 km., evidentemente menos que la longitud del arco de meridiano que separa ambos centros, 167,171 km.

Si calculamos la distancia proyectada entre Torre Pacheco y Château-Gontier obtenemos 819,889 km. frente a los más de mil que separa ambos lugares sobre el meridiano. Y entre Cagliari y el instituto francés 688,820 km., 261,521 km. menos que sobre el meridiano.

En la siguiente tabla aparecen recogidas las distancias entre institutos de acuerdo a los datos de latitud obtenidos cada uno de los días en que se realizaron mediciones con el gnomon, el valor del radio terrestre hallado para cada día y adoptando un valor medio del grado de meridiano de 111,133 km. También se recoge la longitud de las proyecciones sobre el eje terrestre.

	TORRE PACHECO - CAGLIARI Distancia: 167,171 km. Proyección: 131,069 km.	TORRE PACHECO-CHÂTEAU GONTIER Distancia: 1.117,720 km. Proyección: 819,889 km.	CAGLIARI - CHÂTEAU GONTIER Distancia: 950,341 km. Proyección: 688,820 km.
17 de marzo	Distancia: 166,417 km. Proyección: 130,536 km.		
18 de marzo	Distancia: 166,380 km. Proyección: 130,135 km.	Distancia: 1.117,709 km. Proyección: 819,886 km.	Distancia: 951,249 km. Proyección: 688,381 km.
20 de marzo	Distancia: 166,373 km. Proyección: 130,229 km.		
21 de marzo	Distancia: 166,134 km. Proyección: 129,913 km.	Distancia: 1.117,716 km. Proyección: 816,478 km.	Distancia: 951,180 km. Proyección: 687,869 km.
24 de marzo	Distancia: 166,318 km. Proyección: 130,137 km.		
26 de marzo	Distancia: 166,133 km. Proyección: 129,880 km.	Distancia: 1.117,722 km. Proyección: 811,358 km.	Distancia: 951,082 km. Proyección: 683,786 km.
Valor medio	Distancia: 166,292 km. Proyección: 130,138 km.	Distancia: 1.117,715 km. Proyección: 815,907 km.	Distancia: 951,170 km. Proyección: 686,678 km.

**FIGURAS**

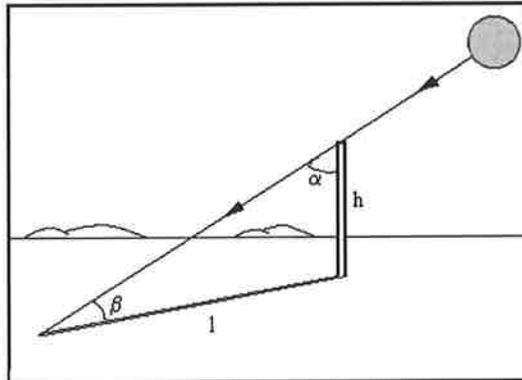


Figura número 1: Gnomon.

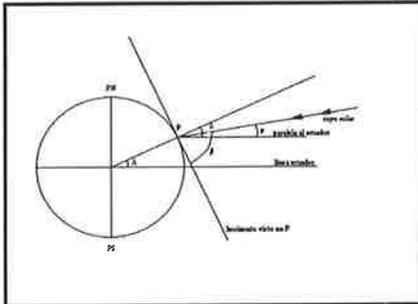


Figura número 2: Dibujo ilustrativo para el cálculo de la latitud.

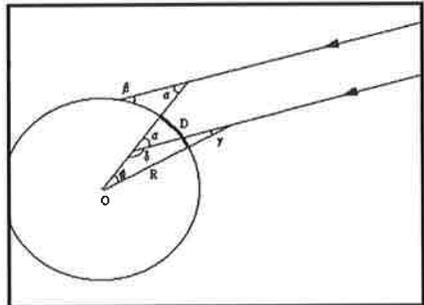


Figura número 3: Dibujo ilustrativo para el cálculo del radio de la Tierra.

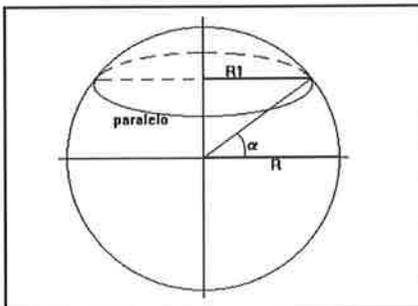


Figura número 4: Dibujo ilustrativo para el cálculo de la longitud del paralelo y de su radio.

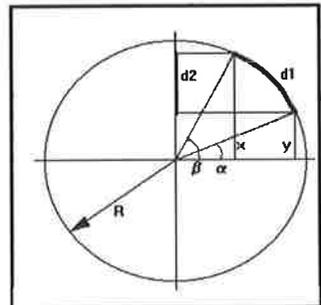


Figura número 5: Dibujo ilustrativo para el cálculo de la proyección del arco de meridiano entre institutos sobre el eje terrestre.



# LA EVALUACIÓN DE LAS CAPACIDADES FÍSICAS ANTE LA LOGSE

LUIS RAÚL FERRERAS SOTO\*

La legislación actual obliga a un enfoque mucho más amplio y enriquecedor a la hora de evaluar a los alumnos. Esto incide de manera especial en la forma de abordar la evaluación de las capacidades físicas, no debiéndonos limitar, en exclusiva, a los aspectos otrora fundamentales para *poner una nota*, relativos a los resultados obtenidos en determinadas pruebas físicas. La integración de contenidos, procedimientos y actitudes en el proceso de evaluación nos obliga a modificar nuestras conductas docentes en este campo.

*Fitness Evaluation and New Education Law (LOGSE)*. The new education law force an approach large to evaluate the pupils. This is especially important with the fitness. We don't take only some test, like years ago; we must see others aspects of the educational process. The integration of the contents, procedures and attitudes in the evaluation proces force to change our educational behavior in this area.

## LA EVALUACIÓN

A la luz de la reforma educativa en que nos hallamos inmersos, la evaluación en general y la de las capacidades físicas en particular, adquiere un enfoque más amplio, de modo que, finalmente se deje de valorar, en exclusiva, una serie de rendimientos obtenidos en un momento determinado del curso como elemento principal –y en ocasiones único– de la calificación que ha de obtener el alumno.

La evaluación en la Educación Física presenta una serie de limitaciones tales como el escaso horario disponible para la asignatura (2 horas semanales), la necesidad de cambiar de espacio y de ropa en un tiempo a cuenta del horario lectivo de la asignatura, la necesidad de instrumentos específicos para la evaluación, la mayor heterogeneidad en los alumnos respecto a otras áreas y la imposibilidad de llevarla a cabo de forma masiva en la mayoría de los casos.

Consciente de estas limitaciones, Pierón (1988: 176) señala, sin embargo, que “es lamentable ver a un profesor dedicar sesiones enteras a

---

\* LUIS RAÚL FERRERAS SOTO es Catedrático de Educación Física del I.E.S. “Aramo” de Oviedo.

evaluar a los alumnos, teniendo que someterse éstos, uno por uno, al juicio del docente”.

Teniendo en cuenta esta observación, deberemos contemplar la posibilidad de integrar el proceso de evaluación dentro del trabajo de clase (en forma de circuitos por ejemplo). Para ello, en cualquier caso, seguiremos los siguientes criterios al elegir nuestras pruebas:

**ECONOMÍA DE MEDIOS.** Referida tanto a los materiales de una forma cuantitativa y cualitativa (precio, complejidad de utilización, entrenamiento previo, etc.), como al número de personas que se requieren para controlar y el espacio preciso para llevarla a cabo..

**ECONOMÍA DE TIEMPO.** Procuraremos que no precisen demasiado tiempo y que, en la medida de lo posible, se pueda aplicar el proceso de evaluación a varios alumnos al mismo tiempo.

**FACILIDAD DE APLICACIÓN.** Deberemos buscar que su aplicación sea sencilla y, por otro lado, atractiva al alumno, de modo que cuando participe en la prueba se sienta identificado e integrado en ella. En ocasiones podremos emplear a los mismos alumnos como controladores, o a alumnos de otros cursos, de modo que el profesor pueda ampliar el número de alumnos evaluados.

La evaluación no la realizamos con el mero interés de poner una nota, sino que nos sirve para:

✓ Conocer los resultados del proceso educativo, permitiéndonos, tras el análisis pertinente, corregir, modificar o enfatizar aquellos aspectos que, a la vista de los resultados, lo requieran.

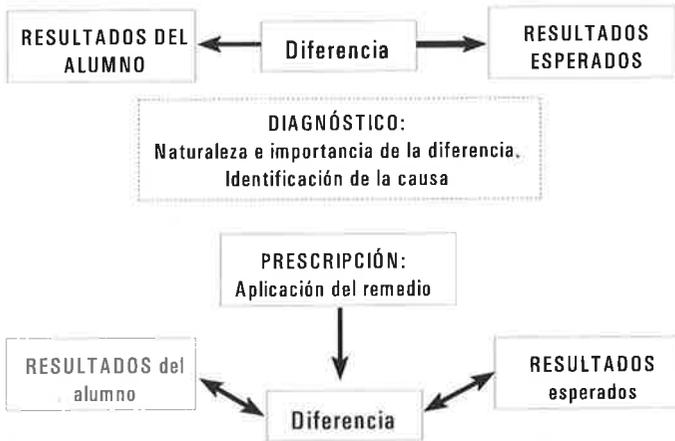
✓ Saber si el alumno alcanza los objetivos marcados y a partir de ello averiguar las razones del fracaso, razones que pueden hallarse tanto en una exigencia excesiva por nuestra parte como en fallos del proceso de aprendizaje por parte del alumno.

✓ Conocer qué áreas del programa precisan modificación en función del fracaso o éxito obtenido, lo que nos permitirá realizar los ajustes necesarios, poniendo más énfasis en ese aspecto, alterando la metodología.

✓ Motivar a los alumnos de modo que intenten superarse y conozcan la valoración que de su trabajo se hace. Es importante que el alumno sepa qué se evalúa, cómo y para qué, de modo que se sienta integrado en el proceso educativo.

Sánchez Bañuelos asigna tres papeles fundamentales a la evaluación:

**Diagnóstico:** A través del conocimiento exacto de la situación podremos comprobar la correlación entre la *performance* del alumno y la esperada, como se puede ver en el modelo adaptado de Hofman (en Pierón 1988, 129). En éste se representa tanto dicha función como la de prescripción, que supone la corrección y ajuste curricular adecuados a la misma.



**Pronóstico:** es decir, la predicción en un futuro a medio plazo, bien sea del éxito o del estancamiento del alumno, de modo que podamos actuar, en la medida de lo posible, para optimizar los resultados.

**Medición:** con la que compararemos los progresos respecto a anteriores datos, controlaremos la progresión del alumno así como la situación de este, tanto respecto al grupo en el que se encuentra como respecto al grupo de edad y sexo correspondiente, referido a la sociedad en la que habita. Esto es especialmente importante a la hora de aplicar un baremo, pues deberemos tener en cuenta a partir de qué medio se han obtenido los valores para obtener este, pues existen diferencias notables entre diferentes sociedades.

En resumen, la evaluación podría sintetizar sus razones en el siguiente cuadro, en el que, aparte de los aspectos señalados por el Profesor Sánchez Bañuelos se han añadido otros dos que, según hemos visto, resultan fundamentales y que tradicionalmente no han sido tenidos en cuenta.

Uno es el empleo de la evaluación como parte del proceso de enseñanza, no como final de éste, sirviendo para asignar niveles de ejecución que nos lleven a la utilización de estrategias de enseñanza individualizadoras.

El otro debiera formar parte de nuestra actitud frente a la enseñanza, de modo que día a día mejoremos, (o cuando menos lo intentemos), tanto nuestro trabajo como la formación que como profesionales debemos mantener.

## EVALUACIÓN

- CONOCER el rendimiento.
- DIAGNOSTICAR los errores.
- VALORAR el proceso educativo.
- PRONOSTICAR los resultados que se obtendrán y proponer orientaciones (adaptaciones curriculares).
- MOTIVAR al alumno cuando conoce su valoración (evaluación).
- ASIGNAR NIVELES dependiendo de la actividad y del momento.
- INVESTIGAR para mejorar la información en nuestra materia.

La evaluación, entendida desde la óptica de la LOGSE ha de contemplar todos los aspectos del proceso educativo, como vemos en la figura, pero nos centraremos en el presente tema sobre el estudio de la evaluación de los contenidos en sus aspectos Conceptual, Procedimental y Actitudinal.



Estos contenidos no están limitados a los aspectos procedimentales, (así como la evaluación no se desarrolla en función exclusiva de objetivos), sino que se extiende a los aspectos actitudinales y conceptuales.

En un primer nivel de concreción, vienen dados por el decreto de mínimos, pero en el nivel en que nos movemos, han de ser los equipos docentes, a partir de los criterios de evaluación que marca la legislación, quienes establezcan, para cada ciclo, los criterios de evaluación de una forma contextualizada a través del PCC y PCE expresando en forma de capacidades las exigencias para el paso de niveles.

## CUESTIONES EN TORNO A LA EVALUACIÓN

El estudio de toda evaluación debiera contestar a las preguntas clásicas de: ¿Quién?, ¿Cómo?, ¿Cuándo? ¿Qué? ¿Para qué?

Por tanto, los procesos que aparecen en torno a su evaluación, como respuesta a las preguntas anteriores, los representamos por medio de los siguientes esquemas.

En el primero, se puede apreciar cómo se interpretaba tradicionalmente y de acuerdo con la legislación anterior, dicha evaluación. En ella, era el profesor el único encargado de llevarla a cabo, hecho que realizaba sistemáticamente (en lo que a condición física se refiere) a comienzo y final de curso y en ocasiones al final de alguna evaluación. La evaluación se llevaba a cabo empleando tests normalizados y aplicando una valoración respecto a una serie de normas a menudo ajenas a la sociedad en que se aplica.

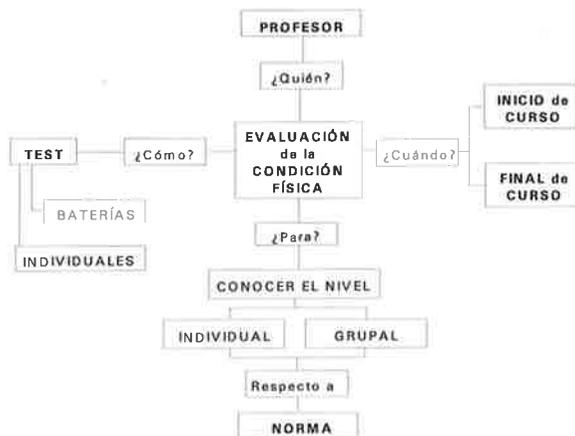


Grafico-1:

En el segundo esquema vemos cómo se ha modificado, no solo el concepto, ampliándolo a los diferentes aspectos de los contenidos, sino también los factores que la conforman.



Gráfico -2-

## Qué se evalúa

Para responder a esta pregunta, inicialmente al menos, está claro que nos vamos a centrar en la condición física, pero, como se ha visto, no nos limitaremos a pasar una serie de pruebas a través de las cuales obtengamos unos valores referidos a la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad, sino que vamos a contemplar, a nivel de ESO, los conocimientos que respecto a la condición física tienen, adecuándolos al curso y ciclo en que se encuentren, así como la responsabilidad en el propio desarrollo y mantenimiento de la condición física en función de las propias necesidades.

De entre los criterios de evaluación que el Ministerio incluye en el decreto de mínimos, tendremos en cuenta, en este caso, los que se refieren a la mejora de la condición física, de acuerdo con el desarrollo motor, acercándose a los valores normales del grupo de edad en el entorno de referencia (comparación entre resultados iniciales y finales, tanto entre comienzo y final de curso como al comienzo y final de ciclo y etapas).

En 1º de Bachillerato ha de ser el propio alumno quién sea capaz de seleccionar las pruebas y de llevarlas a cabo, valorando sus necesidades, por lo que deberemos evaluar la capacidad del alumno para evaluar su condición física en función de sus necesidades.

### ¿Cuándo se evalúa?

La evaluación ha de contemplar, como se ha dicho, todo el proceso, por tanto deberemos tener en cuenta que ha de ser continua y formativa, lo que nos obliga a plantearla en diferentes momentos del desarrollo del proceso educativo. Veamos un ejemplo reducido a una U.D.



**Evaluación inicial.** A través de ella vamos a conocer el nivel, el grado de condición física, las actitudes y los conocimientos del alumno a este respecto. Va a constituir el punto de partida desde el cual podremos establecer el trabajo, tanto para el grupo como para cada alumno que consideremos, a la luz de los datos obtenidos, que va a precisar de un trabajo específico e individualizado, bien porque muestre cierto retraso respecto al grupo, bien porque su nivel esté claramente por encima del mismo. Esto suele ocurrir con cierta frecuencia, especialmente en centros que tienen cerca instalaciones deportivas con actividades dirigidas a la divulgación y a la competición, tales como las Escuelas Deportivas Municipales.

Esta evaluación deberá ser realizada al inicio de cada Unidad Didáctica (U.D.), sin embargo, en lo que a condición física se refiere, se suele realizar una evaluación al inicio del curso, lo que nos permite conocer el nivel del alumno con el que vamos a trabajar. La variación de la condición física en unos meses de actividad en el centro no suele modificar de forma sensible los valores obtenidos, de todos modos es interesante que al comenzar la U.D. se lleven a cabo algunas pruebas, integrándolas, como se dijo, en circuitos o como parte del trabajo de clase.

**Evaluación continua.** A lo largo de todas las sesiones de que consta la U.D., se deberá realizar una evaluación en los tres aspectos del contenido, empleando aquellas técnicas que sean más adecuadas en cada momento. La evaluación, además de continua, ha de ser especialmente **formativa**, permitiendo saber en todo momento la idoneidad de la estrategia de enseñanza utilizada, el éxito o fracaso del alumno (ver esquema a partir de Díaz Lucea (1994, 213)). Esto lo lograremos empleando las técnicas adecuadas tales como la observación durante la clase o la utilización de pruebas específicas.

**Evaluación sumativa o final**, compendio de las anteriores, a través de la cual comprobamos, al terminar, el logro de los alumnos de un nivel respecto al previsto en los objetivos propuestos.

La utilización de los resultados de las pruebas físicas y de las baterías podrá interpretarse en función de dos parámetros:

Respecto a una **norma**, comparando los resultados de cada alumno con los correspondientes a la población a la que pertenece (grupo de edad, sexo y zona). Existen diferencias importantes en el desarrollo físico y motor de niños y jóvenes de diferentes barrios, en función del nivel económico de los mismos) a lo que la reforma educativa hace referencia, tan solo, como criterio de evaluación respecto al grado de acercamiento a dicha norma.

Respecto a un **criterio**, previamente fijado por el docente, dirigido a verificar las adquisiciones del alumno, comparándolas con marcas obtenidas con antelación en las mismas pruebas.

La evaluación por criterios sirve para determinar la posición del alumno respecto a un dominio de conducta perfectamente definido, analizando el progreso de éste.

A partir de Maccario en Pieron (1988, 178)

	REFERENCIAS POR NORMAS	REFERENCIAS POR CRITERIOS
<b>Objetivo principal</b>	Situar al alumno en relación a los demás	Verificar las adquisiciones del alumno o grupo
<b>Registro de datos</b>	Medición de los resultados obtenidos	Medición y observación
<b>Tipos de pruebas</b>	Estandarizadas	Elaboradas en función de: Características de los alumnos. Actividades de la enseñanza.
<b>Comparación de marcas</b>	Con las marcas y el rendimiento de otros alumnos	Comportamientos definidos como absolutos y vinculados a indicadores de triunfo cuantitativos y cualitativos.
<b>Sistema de referencia</b>	Distribución de los resultados de una población dada o elegida (necesidad de un sistema de referencia)	Competencias individualizadas o no examinadas al concluir la secuencia de formación.

### ¿Quién evalúa?

En el caso de la evaluación de las capacidades físicas, la utilización de determinadas técnicas de enseñanza permite que el alumno participe, de una manera activa, en el proceso de evaluación, bien a través de formas de autoevaluación, bien a través de evaluación recíproca.

Estos métodos resultan especialmente motivantes, ya que permiten un conocimiento inmediato, por parte del alumno, del nivel adquirido, pudiendo contrastarlo con el nivel anterior. La participación de los alumnos en la evaluación, además, no solo reduce el tiempo que a ésta debemos dedicar, sino que resulta especialmente formativo, resultando una alternativa a las prácticas tradicionales de examen individual.

### TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Con este apartado vamos a tratar de responder a la pregunta ¿cómo se evalúa? Existen dos técnicas básicas de evaluación que vienen caracterizadas por los elementos que las conforman, a saber:

**Técnicas Subjetivas**, en las que la intervención del evaluador es definitiva a la hora de asignar un valor a la actividad registrada. Utilizan medios de observación, más o menos matizada por criterios.

**Técnicas Objetivas**, con las que se busca la independencia del evaluador en el momento de averiguar el resultado de una prueba. Se emplean pruebas mensurables o cuantificables que no admiten alteración del resultado por el juicio del examinador. Emplean instrumentos de rendimiento o experimentación.

Las pruebas subjetivas, también denominadas de observación, deben cumplir las siguientes condiciones:

- Planificación, para hallar determinadas actitudes en el momento adecuado.
- Objetividad en el observador.
- Imparcialidad en la observación.
- Mínima reactividad ante la observación por parte de los alumnos observados, puesto que puede alterar los resultados.
- Concreción en lo observado, dado que no podemos caer en vaguedades que no nos llevarán a ninguna parte.
- Reducción del error de indulgencia.
- Registrabilidad de los datos obtenidos, puesto que deberemos tener presente, en el futuro, lo que hemos visto.
- Aplicación sistemática, ya que una observación casual no sería significativa de un comportamiento determinado.

Las vamos a dividir en dos grupos, dependiendo de la forma en que se apliquen:

## **Apreciación**

Dentro de este grupo se distingue, a su vez, entre Observación Directa y Observación Indirecta.

La Observación Directa recoge un instrumento de evaluación que es el Registro Anecdótico. Éste consiste en anotar y describir sobre una planilla previamente preparada las acciones, actitudes y comportamientos del alumno, acompañándolas de la fecha en que se anota y de una interpretación de la misma. Se trata, evidentemente, de la forma más subjetiva de evaluar, por lo que deberemos evitarla en la medida de lo posible o complementarla

con otras técnicas e instrumentos. La utilización de cámaras de vídeo para grabar las clases puede ser de gran ayuda a este respecto.

EJEMPLO:

Nombre	Observación	Interpretación
	<i>Evita las sesiones dedicadas a trabajo de resistencia con cualquier excusa.</i>	Es incapaz de mantener esfuerzos prolongados y no tiene interés en mejorar
	<i>Hace más repeticiones de las que se piden en cada ejercicio.</i>	Entrena con un equipo y piensa que esto le sirve para rendir más en los partidos

La Observación Indirecta comprende varias técnicas e instrumentos:

Listas de control a través de las cuales se comprueba la aparición o no de un comportamiento previamente fijado. Normalmente se incluyen los parámetros SI/NO y en ocasiones se incluye A VECES y la fecha.

EJEMPLO:

UNIDAD DIDÁCTICA: SISTEMAS DE ENTRENAMIENTO. LA RESISTENCIA (Lista de control)			
Nombre:	n°:	Curso:	
Observación	SI	NO	A / V
Es puntual			
Trae la ropa			
Ayuda a colocar el material			
Realiza el calentamiento con interés			
Se detiene mientras realiza el trabajo			
Mantiene el ritmo exigido en el trabajo.			
Colabora con sus compañeros			
Hace todas las repeticiones que se piden			
Desarrolla su trabajo personal			
Al terminar cada serie su F.C. está en los valores adecuados			
Realiza los trabajos teóricos			
Lleva al día el cuaderno de trabajo			
Hace preguntas pertinentes			
Ayuda a recoger el material			

## ESCALAS DE VALORACIÓN

Con ellas se observa y evalúa una conducta, actitud o ejecución fijada con anterioridad, a partir de una valoración previa, que podrá ser de varios tipos.

– Numérica o cuantitativa, situando el resultado en una escala de 0 a 10. Esta ha sido empleada tradicionalmente para poner las notas a partir de los resultados obtenidos en las pruebas o tests físicos:

*Abdominales:* 1: 20; 2: 22; 3: 24....

– Cualitativa, apreciando el grado de ejecución; se suelen emplear cinco o siete valores y los más habituales son

**Muy Mal, Mal, Regular, Bien, Muy Bien**

o los conocidos :

**Muy Deficiente, Insuficiente, Bien, Muy Bien, Excelente.**

– Escalas gráficas, en las que se indica el nivel en una gráfica en la que se han precisado con anterioridad diferentes niveles o grados.

*El esfuerzo en clase es adecuado*

<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
<b>siempre</b>	<b>generalmente</b>	<b>a veces</b>	<b>pocas</b>	<b>nunca</b>

– Descriptiva, consistente en asignar una serie de observaciones precisas y concretas respecto de lo observado.

- *Nivel 5.* Hace los abdominales tocando con los codos en la colchoneta y en las rodillas, alternativamente, sin soltar las manos.

- *Nivel 4.* Hace los abdominales pero no llega con los codos a la colchoneta.

- *Nivel 3.* Hace los abdominales pero no llega con los codos a las rodillas.

- *Nivel 2.* Hace los abdominales pero suelta las manos.

- *Nivel 1.* Hace los abdominales pero suelta las manos, no da con los codos en la colchoneta o en las rodillas.

- *Nivel 0.-* No hace los abdominales.

## VERIFICACIÓN

Dentro de la subjetividad que supone la observación, las técnicas de verificación resultan las más objetivas. En lo que a condición física se refiere, emplearemos tres técnicas:

– Registro de acontecimientos: partiendo de un hecho a observar se anota el número de veces que aparece durante la sesión, por ejemplo el número de vueltas al circuito que realiza.

– Muestreo de tiempo a través de la observación sistemática del comportamiento del alumno cada cierto tiempo, por ejemplo, cada 30" ¿está trabajando?

– Cronometraje: Medimos la duración de la conducta del alumno, por ejemplo, cuanto tiempo se mantiene en actividad sin parar.

Modificado de Díaz Lucea (1994, 215)

	PROCEDIMIENTOS DE OBSERVACIÓN	Conceptos	Procedimientos	Actitud y Valores	Proceso	PROF.
+	Registro acontecimientos					
S	Listas de control					
U	Escalas de clasificación					
B	Muestreos de tiempo					
J	Registro de intervalos					
	Cronometraje					

## LAS PRUEBAS OBJETIVAS

A través de ellas vamos a lograr una apreciación más exacta de la realidad del alumno. Estas pruebas acercan la evaluación a su objetivo de conocimiento con fines de diagnóstico y pronóstico.

Vamos a distinguir dos grupos:

- Las *pruebas teóricas*, a través de las cuales profundizaremos en el conocimiento de los niveles de adquisición de conceptos y ocasionalmente, de actitudes. No debemos olvidar que se evalúa tanto el aspecto práctico (procedimental) como el teórico (conceptual), así como la desaparición de los

“exentos” en Educación Física, debiéndoles hacer las adaptaciones curriculares correspondientes.

- Las *pruebas de ejecución* o prácticas serán aplicadas de forma directa en el ámbito motor o mediante trabajos o proyectos desarrollados por aquellos alumnos que no puedan desarrollar un trabajo específico dado.

Si bien los contenidos conceptuales en lo que a las capacidades físicas se refiere no son excesivos (recordemos que se repartirán a lo largo de los cuatro años de ESO y se profundizará en Bachillerato), sí debemos considerar pertinente la aplicación de este tipo de pruebas para saber hasta qué punto se han integrado los conocimientos teóricos que forman parte del cuerpo científico de la asignatura.

Modificado de Díaz Lucea (1994, 215)

	PROCEDIMIENTOS DE EXPERIMENTACIÓN	Conceptos	Procedimientos	Actitud y Valores	Proceso	PROF.
-	Entrevista					
O	Examen oral					
B	Examen escrito					
J	Técnicas sociométricas					
T	Prueba objetiva					
	Prueba de ejecución					
+	Test o batería de test					

Dentro de este grupo incluimos las siguientes pruebas, que nos limitaremos a enumerar, ya que esta revista dedicó un volumen exclusivamente a ellas<sup>2</sup>.

– *Pruebas de evocación*, en las que sólo se exige que se evoque un recuerdo; se construyen con facilidad y son rápidas de corregir, pero requieren que la respuesta sea única. Hay dos tipos:

- **De complementación:**

*La cualidad física que nos permite mantener un esfuerzo durante un tiempo prolongado es la.....*

---

<sup>2</sup> Instrumentos de Evaluación de Aprendizajes. *Aula Abierta, Monografía 22*. ICE de la Universidad de Oviedo, Septiembre 1993.

• **De respuesta rápida:**

*¿A qué tanto por ciento trabajas con una carga máxima?*

- Pruebas de verdadero o falso.
- Pruebas de múltiple elección de respuesta.
- Pruebas de identificación.
- Pruebas de correspondencia.
- Examen escrito.
- Examen oral.
- Entrevista.

– *Pruebas de ejecución.* No se corresponden con los test que conocemos, aunque se puedan haber confundido en algún momento. Las pruebas de ejecución buscan, no tanto un resultado mensurable de la condición física sino una correcta resolución de un problema planteado al alumno. En el ámbito de la Condición Física podríamos llevarlas a cabo a través de la elaboración y desarrollo de un programa de preparación para mejorar una cualidad física determinada.

## **Test y baterías de test**

Tradicional y sistemáticamente se han venido aplicando, como queda dicho, en la práctica totalidad de los centros educativos, desde la Universidad en los años 70, cuando la Educación Física era aún una asignatura dentro del currículum, pasando por los Institutos, Escuelas y Colegios privados de nuestros días.

Dada su especial relevancia en nuestro campo, los deberemos seleccionar de forma muy cuidadosa, de modo que las pruebas que hayamos elegido midan y sean representativas y significativas de la capacidad física que queremos medir. Para ello tenemos dos caminos claramente definidos.

Por un lado, podemos elegir cualquiera de las múltiples pruebas que existen ya baremadas, y a las que se les ha calculado los valores de fiabilidad, objetividad y validez. Esta es la vía más utilizada y en general más recomendable, dada su comodidad (en función de la prueba) y precisión.

Sin embargo debemos tener cuidado en la selección, pues aspectos hereditarios (talla, peso, complexión...) influyen en los resultados e incluso se puede producir un enfoque excesivamente limitado en contra de la

multilateralidad que debiera tener toda actividad de enseñanza-aprendizaje en el campo de la Educación Física.

La otra vía es la construcción de nuestras propias pruebas. Para ello, deberemos someterlas, en primer lugar, a un proceso de validación, es decir, comprobar que realmente mide el ámbito que queremos averiguar y no otro. Una vez logrado esto, comprobaremos que son objetivas, es decir, independientes de quién las explique o mida y fiables o, lo que es lo mismo, que repetidas en las mismas personas, en el mismo medio, los resultados sean iguales, siempre que no haya pasado un lapso grande de tiempo.

Valores del orden de 0.80 y superiores resultan aceptables tanto para la validez como para la objetividad y fiabilidad, aunque para la primera este valor puede ser hasta de 0.70. En cualquier caso, valores obtenidos por debajo de 0.60 nos deberán hacer que rechacemos la prueba.

En cualquier caso, toda prueba física que se precie deberá tener en cuenta, a la hora de ser valorada, todos aquellos parámetros que puedan incidir en los resultados, tales como la talla, el peso y la edad, esta última calculada, para más precisión, por el nivel de osificación de la muñeca.

Por otra parte, esta valoración debiera dejarse en manos de especialistas, por lo que aprovecho para recordar la importancia y la necesidad de que los alumnos pasen por un servicio médico antes de comenzar cada curso. Esto evitaría muchos problemas, especialmente al detectarse de forma temprana lesiones cardíacas que, como el soplo, son relativamente frecuentes entre los alumnos de ESO y Bachiller.

La evaluación de este aspecto se puede realizar a través de alguno de los índices de corpulencia:

<b>Pignet:</b>	Talla · (Peso + Per. Torácico): < 10 = fuerte; débil > 20; medio 10-20
<b>Sheldon:</b>	$\frac{Talla}{\sqrt{Peso}}$ < 41 endomorfo; > 45 ectomorfo; 41-45 mesomorfo

Las pruebas más comunes, divididas en grupos por las capacidades que registran, serán estudiadas en un próximo artículo, dado lo extenso que resulta.

## Referencias Bibliográficas

- Arnold, P.J. (1991).** *Educación física, movimiento y currículum*. Madrid: Ediciones Morata.
- Blázquez, D. (1992).** *Evaluar en educación física*. Barcelona.: INDE.
- Barbany, J. (1986).** *Fisiología del esfuerzo*. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- Delgado Noguera, M.A. ( 1991).** *Los estilos de enseñanza en la educación física*. Granada: ICE Universidad de Granada.
- Delgado, M.A., Ibáñez, S. y Lorenzo, M. (1994).** *El diagnóstico en la educación física en enseñanza secundaria*. Granada: ICE Universidad de Granada.
- Díaz, J. (1992).** *El currículum de la educación física en la reforma*. Barcelona: INDE.
- Díaz Otañez, J. (1982).** *Evaluación y estadística aplicada a la educación física y el entrenamiento*. Córdoba, Argentina: Ediciones Jado.
- Florence, J. (1991).** *Tareas significativas en educación física escolar*. Barcelona: INDE.
- Grosser, M. y Starischka, S. (1988).** *Test de la condición física*. Barcelona: Editorial Martínez Roca.
- Haag, H. y Daasel,H. (1995).** *Test de la condición física en el ámbito escolar y la iniciación deportiva*. Barcelona: Editorial Hispano Europea.
- Kirk, D. (1990).** *Educación física y currículum*. Valencia: Universitat de Valencia.
- Lemus, L.A. (1974).** *Evaluación del rendimiento escolar*. Buenos Aires: Editorial Kapelusz.
- Mc.Dougall, J.D. y otros. (1982).** *L'evaluation physiologique de l'athlete de haut niveau*. París: Editions Vigot.
- Marin, B. (1977).** *El crecimiento en la edad escolar*. Madrid: DNEF y D.
- Pérez Peidró, R.M.( 1993).** *Propuestas de secuencia. Educación física*. Madrid: Editorial Escuela Española.
- Pieron, M. (1988).** *Didáctica de las actividades físicas y deportivas*. Madrid: Gymnos.
- VV.AA. (1985).** *Aspectos didácticos de educación física*.1 Bachillerato. Zaragoza: ICE Universidad de Zaragoza.
- VV.AA. (1993).** *Instrumentos de evaluación de aprendizajes. Aula Abierta, Monografía 22*. Oviedo: ICE Universidad de Oviedo.



# DIDÁCTICA-MEDIOAMBIENTAL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

PETER JUAN DE GONZÁLEZ ALONSO \*

En este trabajo, se pretende averiguar las relaciones de tipo espacio-temporales, existentes entre diferentes zonas contaminadas por los PST (partículas en suspensión total), dentro de la ciudad de Gijón (Asturias). Para ello, se comienza con la identificación temporal univariante de las series de nueve zonas urbanas, obtenidas de las estaciones de control medioambiental de la citada ciudad. A través de la metodología de Box-Jenkins, analizaremos las funciones de transferencia entre la serie de contaminación media de una zona y la serie de contaminación individual de dicha zona. Posteriormente, simularemos en el espacio el comportamiento multivariable entre series. Así se podrá ir explicando en los centros de enseñanza la importancia de la prevención de la contaminación viendo cómo podemos entre todos solucionar, al menos en parte, los problemas medioambientales, así como el fácil uso de este programa de ordenador el cual de forma interactiva se le van introduciendo los datos que en los paneles distribuidos por toda la ciudad van analizando la evolución de cada barrio.

The study of the systems of type space-time, related to the adequate mathematical support and the control temporary space that we go to develop in this investigation work, is going us to permit to apply this concept of analysis techniques of systems temporary space to a great number of cases or of problems of practical type in socioeconomic and environmental topics. In this type of space systems-state, of type multivariantes, the transfer function is going to perform the paper of systems controller dynamical and furthermore not alone controls the functions of dynamical type, but also the spatial interaction functions and, the possible dispersion of its effects that go to influence considerably the spread speed, or their magnitude developed by this effect, and the form of interaction or existing links throughout all the space-time of the considerate region. These types of representations, they are applicable to studies such as for the control of the pollution levels produced in a given geographical area, depending on the emissions level on all the chimneys of the neighborhood, on the location on the same, on the variations in the time on the solar radiations, of the number on clouds existing by the zones of the study, etc. Furthermore, in systems of socioeconomic type, these systems will represent the existing dependency between the growth in the work opportunities over time and of the space in function of the occupational session, the existing balance middle of emigration and of industries existence in the zone.

## 1. Introducción

Los estudios de modelos espacio-temporales se han utilizado en temas medioambientales y socioeconómicos, siendo su precursor Barlet en 1969. Este tipo de modelos, tipo espacio-tiempo, pueden ser tanto de tipo

---

\* PETER JUAN DE GONZÁLEZ ALONSO es Doctorando en CC. Económicas y Empresariales de la Facultad de CC. Económicas y Empresariales de la Universidad de Oviedo.

univariante como de tipo multivariante; la función de transferencia, desempeña aquí, el papel de medidor de sistemas. Estos tipos de representaciones son aplicables a estudios, tales como, del control de los niveles de polución producidos en un área geográfica determinada dependiendo del nivel de emisión de todas las chimeneas del vecindario, de la localización de las mismas, de las variaciones en el tiempo de las radiaciones solares, de la altura de los edificios, de la nubosidad existente por las zonas de estudio,... etc. Además, por ejemplo, en sistemas de tipo socioeconómico, estos modelos representarán la dependencia existente entre el crecimiento en las oportunidades de trabajo, través del tiempo y del espacio, en función de la jornada laboral, el balance existente medio de emigración y la existencia de industrias en la zona. Este tipo de sistemas también nos desarrollarán formas de evolución social, como por ejemplo, Hägerstrand en 1963, estudió la propagación de asentamientos urbanos y, Bylund en 1960 analizó el crecimiento de los barrios urbanos y suburbanos a lo largo del tiempo.

## **2. Modelos temporales medioambientales de una zona urbana**

Para realizar el estudio espacio temporal, tenemos que realizar previamente, un modelado temporal de las series que vamos a utilizar. En nuestro caso, disponemos de nueve series mensuales de PST desde 1990 a 1995 de una ciudad concreta (Gijón). En la figura 3, se puede ver un mapa de la ciudad hecho para nueve localizaciones, y se ha concretado para cuatro. A continuación, se obtendrá el modelo univariante y, la función de transferencia para estas cuatro series, mediante la metodología de Box-Jenkins.

## **3. Análisis univariante de las series**

En primer lugar, se ha procedido al tratamiento univariante de las nueve series que tenemos actualmente, y hemos aplicado la metodología de Box & Jenkins con el paquete Statgrafics. Una vez realizados los análisis univariantes individuales de cada serie, se han seleccionado sólo cuatro series, ya que los datos de las restantes eran redundantes. No obstante, las cuatro series estudiadas, están distribuidas geográficamente por toda la ciudad y, en concreto, las denominaremos S1 (localización 1 en el mapa), S3

(localización 3), S6 (localización 4) y S7 (localización 2). Los modelos obtenidos, fueron los que aparecen recogidos en la tabla 1.

SERIE	ARIMA	VARIANZA RESIDUOS(CLS)	BACKFORECASTING.
S1	$(0,0,2)(0,1,1)_{12}$	171	114
S3	$(0,0,2)(0,1,1)_{12}$	164	72.8
S6	$(0,0,2)(0,1,1)_{12}$	101	63
S7	$(0,0,2)(0,1,1)_{12}$	345	235
SERIE	MODELO.		
S1	$(1-B^{12})Y_t = (1+0.47B)(1+0.51B^2)(1-0.78B^{12})a_t$		
S3	$(1-B^{12})Y_t = (1+0.42B)(1+0.49B^2)(1-0.85B^{12})a_t$		
S6	$(1-B^{12})Y_t = (1-0.8B^{12})a_t$		
S7	$(1-B^{12})Y_t = (1+0.61B)(1+0.34B^2)(1-0.82B^{12})a_t$		

Tabla n°1

En dicha tabla, se puede ver que todas las series tiene una estacionalidad de anual. Esto nos hace pensar que, crece la polución y esta ,depende de la polución del mismo mes que el año anterior.

#### 4. Función de transferencia univariable

Siguiendo la metodología de Box-Jenkins, se ha calculado la función de transferencia para las cuatro series consideradas. La serie de entrada es la serie media de la contaminación de la ciudad, excluida la zona considerada; así por ejemplo, para la serie S1, la media llamada MS1, será la suma del resto de las series (S3+S6+S7) y dividida entre 3. La serie de salida será la propia serie S1; análogamente, tendremos modelos de entrada-salida para las medias de las restantes series como entradas, y, como salidas, las series originales. Los modelos que resultaron ser los mejores candidatos han sido los que se recogen en la tabla 2.

SERIES	MODELOS
S1	$\frac{1-B^{12}}{(1+0.15B)(1+0.12B^2)(1-0.87B^{12})} Y_t = 5.18 - 0.17MS1 + at$
S3	$\frac{1-B^{12}}{(0+0.3B)(1+0.4B^2)(1-0.84B^{12})} Y_t = 3.98 - 0.1MS3 + at$
S6	$\frac{1-B^{12}}{(1+0.025B)(1+0.18B^2)(1-0.45B^{12})} Y_t = 0.99 + 0.012MS6 + at$
S7	$\frac{1-B^{12}}{(1+0.71B)(1+0.31B^2)(1-0.81B^{12})} Y_t = 2.25 - 0.13MS7 + at$

Tabla n° 2

El estudio realizado con las medias de las nueve series están presentes en dicha tabla y, observando el valor que el término independiente toma, podemos decir que, si en este preciso instante se dejaran de registrar datos en las estaciones de contaminación, habría una contaminación residual, que variará de mayor a menor estación: S1>S3>S7>S6, con valores de 5.18, 3.98, 2.25 y -0.99, respectivamente. Además, también deducimos de los modelos, que se produce una respuesta instantánea entre la variable entrada y la de salida, con una reducción del 17% en S1, del 10% en S3, del 1.2% en la S6 y del 13% en la S7. En la zona S6, (la menos urbana), es donde se dará una menor influencia de la contaminación global sobre la serie (ver figura 2).

Por lo que respecta al tratamiento de solo las cuatro medias, los resultados de las series indican, que el nivel de contaminación no disminuye y, cuyos valores de los términos constantes es el siguiente:

Serie S1: 4.5, Serie S3: 3.46, Serie S6: 4.8 Serie S7: 4,88.

Como se puede ver, cuando sólo tenemos cuatro series, apenas si se nota influencia de unas zonas con otras.

## 5. Modelos espacio-temporales

La estructura de los sistemas de espacio-tiempo, pueden ser descritos como un conjunto, o una muestra de "n" regiones espaciales, cada una de las cuales, tendrá una serie de entradas o inputs, y una función de transferencia que es la que relaciona con unas salidas o outputs.

Las series input son un conjunto de números, que representan la evolución histórica de algo que queremos medir y, tendrán generalmente las mismas características que otras series análogas en ese mismo área geográfica, ya que son las mismas variables a medir y, en el mismo espacio-tiempo. Estas series de entrada, las representaremos a través del vector,  $U_t$  y así tendremos descritos para todos los tipos de observaciones espacio-temporales, en la región "j" como  $\{u_{ij}\}$  para una muestra dada de observaciones,  $t=0.1.2.3...n$ , y,  $\{u_{ij}\}$  es el vector de secuencias temporales numérico, de las "t" observaciones en las "n" localizaciones.

$$U_t = \begin{bmatrix} U_{t1} \\ U_{t2} \\ \vdots \\ U_{tN} \end{bmatrix}$$

Los outputs del sistema se desagregarán en "n" elementos, uno para cada región, y cada uno de los cuales pueden presentar relaciones lineales o no lineales y ser estacionales o no estacionales. Representaremos el conjunto de los "n" outputs, según el vector,  $Y_t$ .

$$Y_t = \begin{bmatrix} Y_{t1} \\ Y_{t2} \\ \vdots \\ Y_{tN} \end{bmatrix}$$

Con ambos vectores ( $U_t, Y_t$ ), suponiendo que cada región tiene un solo input y un solo output, están definidas las entradas de los modelos espacio temporales. La función de transferencia de estos sistemas está constituida por una matriz de NXN subelementos, denotados por  $(s_{ij})$ , que relacionan cada región i con la j variando estos índices de 1 a N. Algunos de los elementos,  $(s_{ij})$  serán nulos, en aquellas áreas donde no se produzcan ni vínculos ni solapamientos, y los  $(s_{ij})$  no nulos, relacionan los inputs en las regiones "i" con los output en las regiones "j" representado por:

Para el caso bivariante, tendremos la siguiente relación (ver figura 1):

$$\begin{bmatrix} Y_{t1} \\ Y_{t2} \end{bmatrix} = \begin{matrix} \text{output región 1} \\ \text{output región 2} \end{matrix} \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{t1} \\ U_{t2} \end{bmatrix}$$

$\begin{matrix} \text{input} \\ \text{región 1} \end{matrix}$        $\begin{matrix} \text{input} \\ \text{región 2} \end{matrix}$

Donde  $b_{v(ij)}$  será la distribución de los retardos pertenecientes a los parámetros v de las interrelaciones existentes entre los input de la zona j, con los output de la zona i. En nuestro caso, el procedimiento se convierte en el siguiente modelo:

$$\begin{bmatrix} Y_{t1} \\ Y_{t2} \end{bmatrix} = \begin{matrix} \text{output (serie -1)} \\ \text{output (serie -3)} \end{matrix} \begin{bmatrix} S_{11} & S_{12} \\ S_{21} & S_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_{t1} \\ U_{t2} \end{bmatrix}$$

*input*
*input*  
*Media serie -1*
*Media serie -3*

Análogamente, para las diferentes combinaciones con las series restantes (serie 6 y serie 7) resultarían los siguientes modelos, donde las entradas serían siempre las medias y, las salidas las series originales:

- \*[s1,s3] (salidas)= F(s) · [Ms1,Ms3] (entradas)\*[s3,s6] (salidas)= F(s) · [Ms3,Ms6] (entradas)
- \*[s3,s7] (salidas)= F(s) · [Ms3,Ms7] (entradas)\*[s1,s6] (salidas)= F(s) · [Ms1,Ms6] (entradas)
- \*[s6,s7] (salidas)= F(s) · [Ms6,Ms7] (entradas)\*[s1,s7] (salidas)= F(s) · [Ms1,Ms7] (entradas)

Empíricamente, comenzaremos por el modelado univariante de cada serie y, posteriormente, calcularemos la función de transferencia entre las series medias y las series originales, y por último, hallaremos los modelos espacio-temporales.

En dicho modelo, se puede ver que, todos los términos de las matrices son no nulos, por lo tanto, existe una influencia entre las diferentes zonas geográficas de la población. Es difícil de interpretar cuantitativamente los valores de los términos de las matrices, pero realizando un estudio más profundo en espacio de estados, se podría llegar a cuantificar la influencia de unas zonas con otras.

$$\begin{bmatrix} Y_{t1} \\ Y_{t2} \\ \vdots \\ Y_{tN} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{b_{0(11)} + b_{1(11)}z + \dots + b_{q(11)}z^{q(11)}}{a_{1(11)}z + a_{2(11)}z^2 + \dots + a_{p(11)}z^{p(11)}} & \dots & \dots \\ \frac{b_{0(21)} + b_{1(21)}z + \dots + b_{q(21)}z^{q(11)}}{a_{1(21)}z + a_{2(21)}z^2 + \dots + a_{p(21)}z^{p(11)}} & & \dots \\ \dots & \dots & \dots \\ \frac{b_{0(NN)} + b_{1(NN)}z + \dots + b_{q(NN)}z^{q(11)}}{a_{1(NN)}z + a_{2(NN)}z^2 + \dots + a_{p(NN)}z^{p(11)}} & & \dots \end{bmatrix} \begin{bmatrix} U_1^1 \\ U_1^2 \\ \vdots \\ U_1^n \end{bmatrix}$$

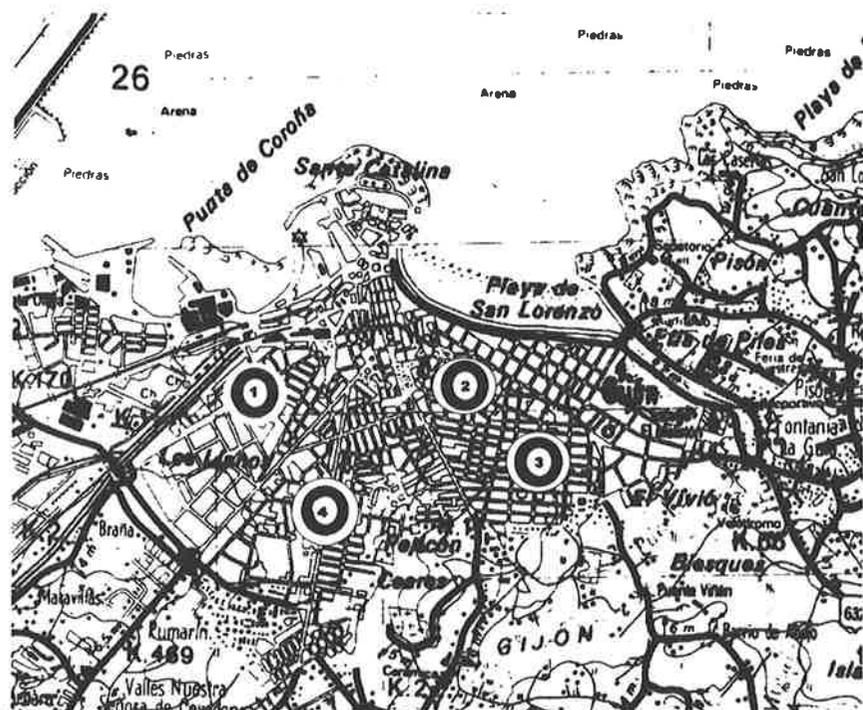
## 6. Conclusiones

Se ha estudiado el modelado medioambiental de una zona urbana mediante técnicas de modelos temporales-espaciales. Comenzamos con la identificación univariante de las series de PST, y se ha determinado que son estacionales y estables. Posteriormente, se ha estudiado las funciones de transferencia, observando que las zonas de campo, contienen una menor cantidad de PST que las que están en zonas urbanas como era de suponer, a pesar de la relativa cercanía de los dos grandes focos contaminantes de emisión como son Ensidesa y Veriña. Por último, se han estudiado los modelos multivariantes de entrada salida, que corresponden a los valores medios de la ciudad y las cantidades de contaminantes de cada zona, observándose que tienen una clara influencia, todas las zonas entre sí.

Los avances tecnológicos producidos a una velocidad de vértigo han empezado ya a introducir cambios significativos en la práctica diaria de la enseñanza a todos los niveles educativos. El empleo de los ordenadores en la enseñanza de las ciencias experimentales, en concreto las de tipo medioambientales, constituye un valiosísimo instrumento para el desarrollo de los contenidos relacionados con todo proceso de enseñanza-aprendizaje, dándonos asimismo una animación gráfica para la mejor comprensión de un fenómeno determinado objeto de nuestro estudio.

Debido a los medios estos tan revolucionarios, es más que posible que se cambie el rumbo en las tareas docentes en un futuro no muy lejano.

Por último, hemos de decir que se trata de una línea de trabajo especialmente interesante para cualesquiera tipo de alumnos, en general con conocimientos elementales de programación donde encuentran las herramientas de tipo informático para servir de apoyo a la visualización de problemas aparentemente difíciles de imaginar, abriendo asimismo unas amplias y prometedoras posibilidades de desarrollo en futuras ampliaciones.



## 6. Referencias Bibliográficas

- Akaike, H. et al. (1985) Timsac-84. *Computer Science Monographs*. 22-23. Inst.Stat.Math.Tokyo.
- Aksu, C. & Narayab, J.Y. (1990) *Forecasting With Vector Arima And State Space Methods*. Working Paper. Temple University. Philadelphia. Pa.
- Anderson, B.D.O. (1975) A Note On Differencing Autoregressive Moving- Average Models. *Biometrika* 63, 521-523.
- Aoki, M. (1983) *Notes On Economic Time Series Analysis : System Theoretic Perspectives*. Berlin : Springer Verlag
- Barlet (1969) *Analysis of space state series*. Prentice Hall..

- Bennet R.J., & Chorley, R.J. (1978)** *Environmental Systems: Philosophy, Analysis And Control*. London.
- Bennet, R.J. (1978)** "Space Time Models In Urban Geographical Research. *n Geography And The Urban Environment, Vol.2*. Eds. R.J. Johnston, D. Herbert.
- Bennet, R.J. & Haining, R.P. (1976)** *Space-Time Models: An Introduction To Concepts*. Op-28, Department Of Geography, Un. College London, London.U.K.
- Bennet, R.J., Campbell, W.J. & Maughan, R.A. (1976)** Changes In Atmospheric Pollution Concentrations" In *Mathematical Models For Environmental Problems*. De. C.A. Brebbia (Pentach, London), 221-235.
- Bennet, R.J. & Tan K.C. (1978)**, *Simple Control Models Of Regional Economies* In *Exploratory And Explanatory Statistical Analysis Of Spatial Data* Eds C. Bartels, Nijhoff, Leiden.
- Bennet, R.J. (1978b)** Forecasting In Urban And Regional Planning Closed Loops : The Examples Of Road And Air Traffic Forecasts" *Environment And Planning A* 40 145-162.
- Bennett, R.J. (1978a)** Adaptative Parameter Urban And Regional Models : An Application Of Kalman Filtering With Unknown Prior Parameters" *In Towards Analysis Of Spatial Systems* (Pion, London), 159-171.
- Box, G.E.P. & Jenkins, G.M. (1976)** *Time Series Analysis, Forecasting And Control*. Holden Day. San Francisco.
- Cradford, J.M. (1957)** "Analysis Of The Slower Temperature Variations At Kew Observatory By Means Of Mutually Exclusive Band Pass Filters" *Journal Of The Royal Statistical Society A* 20, 387-397.
- Chambers, J.C., Mullick, S.K. & Smith .D.D. (1977)** *How To Select The Best Forecasting Method*. Harvard Press.
- De Glez. Alonso, P.J. (1996)** Tesina Doctoral. Departamento de Administración de Empresas y Contabilidad. Universidad de Oviedo.
- Lütkepohl, H. (1987)** *Forecasting Aggregated Vector Arma Processes*. Springer-Verlag. Berlin.
- Martin, RL, Oeppen J.E. (1975)**"The Identification Of Regional Forecasting Models Using Space- Time Series". *Correlation Functions. Transactions Of The Institute Of The British Geographers* Vol. 66, 95-110.
- Mincer, J. (1969)** *Economic Forecast And Expectations: Analyses Of Forecasting Behavior And Performance*. National Boureau Of Economic Research, N.Y.
- Paulsen, J. & Tjostheim, D. (1985)**"On The Estimation Of Residual Variance And Order In Autorregressive Time Series". *Journal Of The Royal Statistical Society*. B47, 216-228.

### ANEXO DE FIGURAS

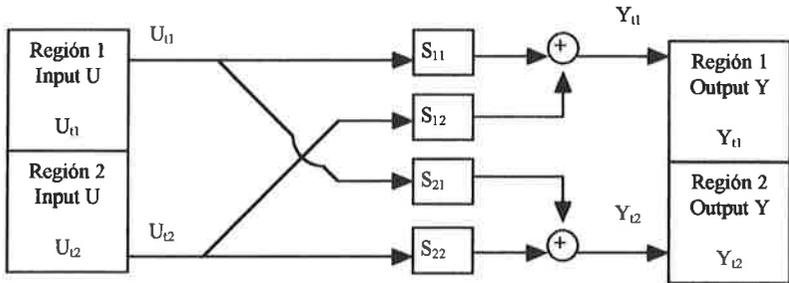


Figura -1-

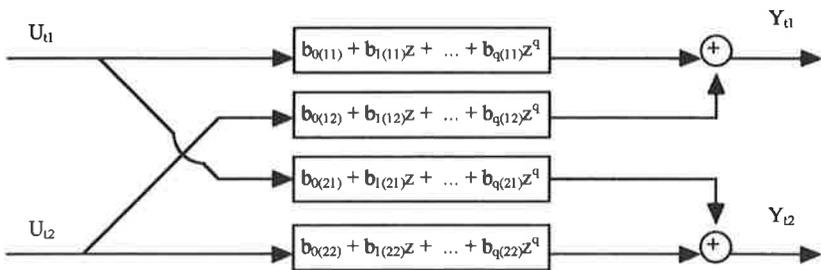


Figura -2-

## ANEXO (TABLA DE DATOS)

SER1	MESER1	SER3	MESER3	SER6	MESER6	SER7	MESER7
34	45	42	42	33	45	59	36
34	40	35	39	29	41	55	33
20	25	21	25	13	28	42	18
26	31	25	31	21	33	47	24
29	44	36	42	37	42	60	34
36	45	38	44	36	45	60	37
40	58	47	55	44	56	82	44
74	90	85	87	66	93	120	75
67	80	74	77	44	87	121	62
118	125	116	126	81	138	179	105
77	84	75	84	49	93	127	67
48	57	47	57	42	59	81	46
35	46	36	45	37	45	64	36
30	39	32	38	29	39	55	30
29	39	34	37	32	38	50	32
34	29	22	33	18	34	47	25
33	35	27	37	26	37	51	29
25	30	23	30	20	31	46	23
43	53	37	55	33	56	89	38
64	84	74	81	58	86	121	65
89	107	98	104	70	113	152	86
90	104	90	104	67	112	155	82
77	88	70	90	63	93	131	70
33	42	30	43	33	42	64	32
31	37	27	38	29	37	54	29
23	29	20	30	22	29	45	22
24	33	25	33	26	32	48	25
22	30	21	30	24	29	45	22
20	23	15	25	16	24	38	17
25	32	17	35	25	32	54	22
37	42	31	44	31	44	65	33
47	59	41	61	44	60	91	44
75	77	51	85	60	82	119	62
89	95	60	105	75	100	151	75
79	65	34	80	56	73	106	56

50	52	36	56	40	55	79	42
30	35	22	37	30	35	52	27
23	31	23	31	22	31	48	23
21	29	24	28	21	29	43	22
17	32	27	29	24	30	46	23
37	35	29	38	32	37	45	33
31	38	34	37	32	38	48	32
37	43	31	45	38	42	59	35
69	75	60	78	64	77	101	64
36	52	53	46	42	50	61	44
42	61	62	55	48	59	74	51
43	57	59	52	52	54	60	51
30	39	34	38	34	38	49	33
27	37	33	35	34	35	45	31
26	36	28	35	27	36	53	27
24	35	31	32	28	33	45	28
17	33	26	30	24	31	49	22
23	33	24	32	30	30	44	26
21	36	27	34	29	33	51	26
29	50	40	47	40	47	71	36
45	82	64	76	65	76	118	58
45	81	69	73	67	73	106	60
41	70	64	63	45	69	102	50
46	77	61	72	68	69	101	58
33	46	38	45	44	43	57	38

# ADQUISICIÓN DE EXPRESIONES TEMPORALES EN EL ESPAÑOL VENEZOLANO

ANTONIO MURGUEY\*

## INTRODUCCIÓN

La psicolingüística evolutiva ha logrado aportar conocimientos importantes sobre el lenguaje infantil. Su observancia acerca de este sistema con autonomía, leyes y principios no equivalentes al sistema adulto, la delimitación de su desarrollo en etapas de la producción y de la comprensión, y la división de su proceso de desarrollo en “tempranas” y “tardías” etapas, proporcionan una base para comprender, de modo más real, los mecanismos implicados en el sistema lingüístico, de allí que estas observaciones revistan una gran relevancia para la investigación empírica del lenguaje y resuman ciertas consecuencias didácticas orientadas al desarrollo comunicativo del aprendiz en su lengua materna (lengua 1).

Los estudios sobre el español como lengua 1, abordados con base en la relación de los procesos cognoscitivos que subyacen en su adquisición y su desarrollo, se han orientado, mayormente, bajo el constructivismo piagetiano, que asume la vinculación entre el desarrollo lingüístico y el cognitivo (Ferreiro, 1971, Shum y Conde, 1988, entre otros). Si bien este enfoque resulta limitado por creer en un desarrollo lingüístico prolongado un poco más allá de la adolescencia (Sinclair, 1978), y por desatender aspectos pragmáticos y sociales del lenguaje, ha hecho posible el fracaso de los modelos innatistas” y “sintácticos” (Chomsky, 1965); y ha traído, junto con los estudios sociocognitivos (Vygotsky, 1975), una nueva perspectiva de acercamiento a los fenómenos de la comunicación, con útiles consecuencias en el nuevo paradigma del campo de la Didáctica de la Lengua (Lomas, 1993).

En torno al español venezolano, el estudio acerca de su adquisición y desarrollo constituye una línea básica de interés por sus vinculaciones

---

\* ANTONIO MURGUEY es Profesor de la Universidad de Oriente (Núcleo de Nueva Esparta) Venezuela.

variadas para el conocimiento de la especificidad del desarrollo psicolingüístico del infante venezolano. En atención a esto, y en cuanto que intento exploratorio-descriptivo, se investiga sobre la adquisición y el desarrollo de las expresiones temporales en 72 niños venezolanos (caraqueños) de 3 a 6 años de edad, pertenecientes a distintos grupos o estratos socio-económicos, cuyo propósito específico es determinar las formas, valores de significación e índices de producción y comprensión de estos adverbios, y su posible relación con los factores extra-lingüísticos edad, sexo, y estrato socio-económico.

En referencia a los estudios sobre el desarrollo de las expresiones temporales infantiles, en el español general, la atención se ha centrado más en el sistema verbal (cf. Ferreiro, 1971, Gili Gaya, 1972, Cortes y Vila, 1991), lo mismo que en el español de Venezuela (Fracca, 1984, Serron, 1987 y Díez, 1991). Este breve recuento evidencia lo poco explorado en esta área, lo que justifica el propósito de este estudio. Por otro lado, la atención a sus posibles implicaciones instruccionales hace emergente su abordaje, pues, según apuntan ciertos estudiosos del proceso de aprendizaje la lecto-escritura (Ferreiro, 1975 y Hochmann, Banet y Weikart, 1984, entre otros), hay una estrecha relación entre la formación de las estructuras espacio-temporales y este proceso, expresados en conceptos generales como: a) la organización de la mente infantil para el ordenamiento, tamaño, maduración y forma de las letras para construir palabras responde a un sistema de estructuración temporo-espacial; b) la comprensión de nociones temporales como horarios, fechas, momentos históricos, situaciones, ejercicios de ritmos y secuencias son fundamentales para el aprendizaje de la lectura y la escritura.

Con respecto a la edad cronológica de los informantes (3 a 6 años), se atiende a razones lingüísticas y cognitivas. En lo lingüístico, se toma en cuenta que los adverbios se registran ocasionalmente en infantes de 36 y 48 meses (Brown, 1970 y Fernández, 1984), y en lo cognitivo, se considera que el niño de estas edades estaría en la etapa del pensamiento intuitivo (Piaget, 1976), por lo que sus nociones se encontrarían sometidas a las deformaciones propias del carácter irreversible y estático de esta etapa. En lo relativo a la escolaridad, se escogieron niños de educación preescolar, a fin de conocer la realidad de estas estructuras lingüísticas para saber estimular y afianzar su desarrollo, por su virtual relación con el proceso de aprendizaje de la lecto-escritura, en virtud de iniciarse formalmente su instrucción en este sub-sistema educativo y en el de básica.

## METODOLOGÍA

Los criterios metodológicos seguidos en este estudio se basan mayormente, en el Método de Exploración Crítica, empleados en la psicología genética (Cf. Castorina, Lenzi, Fernández y otros, 1984).

### Tipo de investigación

Este estudio se ubica en la categoría de la investigación descriptivo-exploratoria. Pretende mostrar los datos empíricos de una realidad temporo-adverbial infantil de Caracas y abordar el panorama psicolingüístico de su adquisición.

### Muestra

El universo poblacional de esta investigación lo conforman 72 niños caraqueños monolingües, de ambos sexos, con edades comprendidas entre 3 y 6 años, pertenecientes a distintos niveles socio-económicos (medio-alto, medio y bajo) y provenientes de centros educativos ubicados en zonas diversas de la capital venezolana (Coche, El Paraíso y Cumbres de Curumo). Para la clasificación de los informantes se siguen los lineamientos del instrumento: Cálculo de un índice socio-económico utilizable en la investigación lingüística (U.C.V., U.S.B., L.U.Z. e I.P.C., 1986). Para estudiar la producción adverbial, del total de los informantes, se escogieron 24 niños, conformantes del archivo muestral del Proyecto Nacional: *Adquisición y Desarrollo de la Lengua Materna* (PADELM), del Instituto Pedagógico de Caracas (Barrera, 1987). Para estudiar la comprensión, se seleccionaron 48 niños de la misma población escolar investigada, a fin de convalidar aún más los datos obtenidos en la aplicación de los tests de comprensión.

### Instrumentos y Procedimientos

Para investigar la producción y comprensión temporo-adverbial, se aplicaron métodos indirectos (entrevistas y tests), siguiendo los criterios de Echeverría (1977) y Castorina (1984) para inquirir acerca de lo que el niño

“usa” y “entiende” de estas categorías gramaticales. Para la producción, los registros de media hora de entrevista, sobre temas libres y de interés del infante, se llevaban en un grabador y se realizaban en su contexto escolar habitual, interactuando con sus compañeros y el entrevistador, con quien, previamente, se había habituado. Para el estudio de la comprensión, se diseñó un test que exigía la preparación de situaciones controladas con claves mínimas, el uso de un léxico usual del infante y la confección de ítems, de tal modo que el niño diera respuestas “correctas”, gracias a la comprensión de la unidad adverbial particular que interesaba examinar. La prueba diseñada planteaba situaciones al niño formalizadas en estructuras oracionales, en las cuales se incluían los adverbios de tiempo; con respecto a su estructura, constaba de dos partes: una prueba de ensayo que contenía el planteamiento de una situación y dos preguntas sobre lo actuado en ella, a fin de practicar y asegurar la comprensión de lo planteado e inquirido. La otra parte se componía de 10 situaciones, descritas en igual número de estructuras oracionales, en las que había uno o dos adverbios temporales por cada oración. Por cada situación planteada, se le formulaban al niño cuatro u ocho preguntas sobre lo actuado; también se incluían preguntas referidas a la situación particular temporal del niño. El número de preguntas dependía del número de adverbios contenidos en las oraciones. El test se presentaba al infante como un juego que consistía en describir lo que hacían dos personajes inventados (Antonio y María) y luego se le pedía que respondiera las preguntas, referidas a lo actuado en cada situación. La correspondencia entre esa situación planteada y la respuesta dada indicaba si el niño comprendía o no el adverbio temporal utilizado en cada estructura oracional. Para valorar las respuestas, se asignaba la alternativa “dominio” o “no dominio”, según fuese el caso.

## DESCRIPCIÓN Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

## Índices generales de producción y de comprensión

INDICE GENERAL PRODUCCIÓN ADVERBIOS TEMPORALES		
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA	
	NÚM.	PORC.
AYER	20	3,93
HOY	17	3,34
AHORA	81	15,91
MAÑANA	10	1,96
ANOCHÉ	2	0,39
ANTES	11	2,16
DESPUÉS	184	36,15
YA	45	8,84
TODAVÍA	13	2,55
TARDE	16	3,14
TEMPRANO	8	1,57
NUNCA	6	1,18
SIEMPRE	31	6,09
ENTONCES	60	11,79
LUEGO	5	0,98
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>509</b>	<b>100</b>

Tabla -1-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

INDICE GENERAL COMPRENSIÓN DE ADVERBIOS TEMPORALES				
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA			
	DOMINIO		NO DOMINIO	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
AYER	120	62,50	72	37,50
HOY	116	60,42	76	39,58
AHORA	96	50,00	96	50,00
MAÑANA	95	49,48	97	50,52
ANOCHÉ	74	38,54	118	61,46
ANTEAYER	42	21,88	150	78,13
ANTES	112	58,33	80	41,67
DESPUÉS	97	50,52	95	49,48
YA	142	73,96	50	26,04
TODAVÍA	128	66,67	64	33,33
TARDE	128	66,67	64	33,33
TEMPRANO	135	70,31	57	29,69
NUNCA	103	53,65	89	46,35
SIEMPRE	125	65,10	67	34,90
JAMÁS	51	26,56	141	73,44
ENTONCES	75	39,06	117	60,94
LUEGO	74	38,54	118	61,46
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>1713</b>	<b>52,48</b>	<b>1551</b>	<b>47,52</b>

Tabla -2-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

La tabla 1 muestra una frecuencia total de 509 realizaciones adverbiales, de 15 tipos diversos de estas unidades temporales, a saber: *ayer, hoy, ahora, mañana, anoche, antes, después, ya, todavía, temprano, tarde, nunca, siempre, entonces y luego*. De estas formas, la de mayor ocurrencia fue *Después* con un valor porcentual de (36.15%). Más próximas a esa producción se presentaron *ahora* con un índice de (15.91%) y *entonces* (11.79%). Los menores usos se dieron en: *ayer, hoy, mañana, antes, ya, todavía, temprano, tarde, nunca, siempre, luego y anoche* con frecuencias situadas (entre 08.84% y 0.39%). Un análisis general de estos datos releva cierta coincidencia con lo reportado por Hernández (1984) en relación con la aparición de los adverbios temporales, en general, a partir de los 25 y 36 meses de edad.

En cuanto a sus valores funcionales de estas producciones se observó que de las 509 frecuencias adverbiales, 243 emisiones no denotaron un significado temporal, lo que representa un 47.74% de su producción global. Ello indica que sólo 266 realizaciones (52.26%) se emplearon con referencias temporales. Un análisis de estos valores revela que formas como *después*, se expresó con este significado en 48 ocurrencias. Esto significa que este adverbio, a pesar de haber alcanzado el mayor índice de producción, su denotación temporal se dio sólo en el 26.09% de su emisión; y en 73.91% con valor de “marcador interaccional” (136 frecuencias de uso). Un ejemplo de ello, se presentó en enunciados tipo: “*Y después, después se fue pa'lparque*”. Parecido comportamiento tuvo la forma *entonces*, con una frecuencia de 53 realizaciones con esta denotación. Lo que representa el 88.33% de su producción global. Esto indica que sólo el 11.67% ocurrió con referencia temporal. Su función de “marcador interaccional” se evidenció en enunciados como: “*Entonces, vino; entonces, el gato ese*”. Similar uso se notó con el adverbio *ahora*, en casos como: *ahora, ahora voy al parque, y ahora al museo*, con un índice del 32.10% de su producción global, revelando que únicamente el 67.90% de su emisión se utilizó con valor temporal. Asimismo, el adverbio *luego*, de poca producción, se dio con función de “conectivo” en un 40.00%, es decir, que ofreció sólo el 60.00% con referente temporal. Particular comportamiento presentó la forma *ya*, la cual se produjo en 22 frecuencias (48.89% de su uso general) con denotación de “orden” en frases lexicalizadas del tipo: “*ya va, ya va*”. Las formas *ayer* y *anoche* mostraron referentes de tiempo “presente” aunque su realización total fue escasa (03 y 01 uso, respectivamente). El adverbio *mañana* se dio con denotación “*en este momento*” en un 30.00% de su emisión global. Las formas adverbiales: *hoy, antes, todavía, temprano, nunca y siempre*, se

emplearon con referentes temporales correspondientes al sistema estándar del español. Un análisis global de estos datos, permite observar su coincidencia con lo reseñado por Gili Gaya (1972), Hochmann (1984) y Shum, Conde y Díaz (1988), con respecto a la denotación no temporal con la que ciertos niños usan los adverbios *ahora*, *ya*, *después* y *entonces*; y su diversidad ambigüedad de significados temporales, referidos a “presente”, “pasado” y “futuro” con que los infantes emplean indistintamente los adverbios de tiempo.

Con respecto a la comprensión (véase Tabla 2), los mayores índices se dieron en los adverbios *ya*, *tarde*, *temprano*, con valores porcentuales del 73.96% y el 70.31%, respectivamente. Seguidos a estos rangos, los adverbios *todavía*, *tarde*, *siempre*, *ayer* y *hoy*, presentaron niveles de comprensión situados entre el 66.67% y el 60.42%; y las formas *antes*, *nunca* y *después*, con valores que oscilan entre el 58.33% y el 50.52%. En cuanto a otros adverbios, se aprecia en *ahora* sólo un 50.00% de dominio y en *mañana*, *luego*, *anoche*, *entonces*, *jamás* y *anteayer* los valores menores que van del 49,48% al 21,88%, constituyendo este último índice porcentual, el menor rango de dominio que correspondió al adverbio *anteayer*.

Al estudiar, comparativamente, los resultados de producción y comprensión se observa que los valores menores y mayores de producción adverbial no fueron directamente proporcionales a los valores de comprensión. Si se trata de explicar esta desproporción pudiera aludirse la limitación de la metodología aplicada para la obtención de las muestras de producción (una entrevista de habla espontánea de sólo media hora de duración); sin embargo, al evaluar los índices de comprensión de los adverbios producidos pudiera decirse que las emisiones adverbiales se dan con esos rangos, por no estar plenamente consolidados en el habla de estos infantes (de 3 a 6 años de edad), si se considera que ninguna de estas unidades alcanzó un dominio igual o superior al 75.00%. Esto pudiera validar los supuestos de Barrera y Fraca (1991) al afirmar que no siempre una abundante producción se corresponde con su comprensión.

Vistos estos datos a la luz de lo planteado por Shum (1988), Isaac (1982) y Toesca (1980) en relación con el largo proceso de desarrollo de estas estructuras lingüísticas y con la carencia de la capacidad de distinción de sus valores temporales en niños de estas edades, se aprecia cierta coincidencia con estas consideraciones reportadas.

## Relación de la producción y comprensión adverbial con el factor edad

TIPOS DE ADVERBIOS	INDICE PRODUCCIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR EDAD							
	FRECUENCIA							
	03 AÑOS		04 AÑOS		05 AÑOS		06 AÑOS	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
AYER	0	0,00	2	0,39	8	1,57	10	1,96
HOY	2	0,39		0,00	1	0,20	14	2,75
AHORA	16	3,14	23	4,52	16	3,14	26	5,11
MAÑANA	3	0,59	1	0,20	2	0,39	4	0,79
ANOCHÉ	1	0,20	0	0,00	0	0,00	1	0,20
ANTES	3	0,59	1	0,20	5	0,98	2	0,39
DESPUÉS	18	3,54	13	2,55	93	18,27	60	11,79
YA	7	1,38	23	4,52	8	1,57	7	1,38
TODAVÍA	5	0,98	3	0,59	3	0,59	2	0,39
TARDE	0	0,00	0	0,00	8	1,57	8	1,57
TEMPRANO.	0	0,00	0	0,00	3	0,59	5	0,98
NUNCA	1	0,20	0	0,00	4	0,79	1	0,20
SIEMPRE	0	0,00	3	0,59	13	2,55	15	2,95
ENTONCES	7	1,38	9	1,77	15	2,95	29	5,70
LUEGO	0	0,00	4	0,79	1	0,20	0	0,00
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>63</b>	<b>12,38</b>	<b>82</b>	<b>16,11</b>	<b>180</b>	<b>35,36</b>	<b>184</b>	<b>36,15</b>

Tabla -3-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

TIPOS DE ADVERBIOS	INDICE COMPRENSIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR EDAD															
	FRECUENCIA															
	03 AÑOS				04 AÑOS				05 AÑOS				06 AÑOS			
	DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
AYER	17	35,42	31	84,58	29	58,33	20	41,87	32	86,87	18	33,33	43	89,58	5	10,42
HOY	14	29,17	34	70,83	24	60,00	24	50,00	34	70,83	14	29,17	44	91,67	4	8,33
AHORA	10	20,83	32	89,67	22	45,81	26	54,17	27	56,25	21	43,75	31	64,58	17	35,42
MAÑANA	8	18,75	39	81,25	18	39,58	28	60,42	30	62,50	18	37,50	37	77,08	11	22,92
ANOCHÉ	8	12,50	42	87,50	19	37,50	30	62,50	24	50,00	24	50,00	26	54,17	22	45,83
ANTEAYER	8	12,50	42	87,50	11	22,92	37	77,08	10	20,83	38	78,17	15	31,25	33	69,75
ANTES	17	35,42	31	84,58	23	47,82	25	52,09	34	70,83	14	28,17	38	78,17	10	20,83
DESPUÉS	16	31,25	33	68,75	19	39,58	26	60,42	24	50,00	24	50,00	39	81,25	9	18,75
YA	27	66,25	21	43,75	37	77,08	11	22,92	38	75,00	12	25,00	42	87,50	8	16,67
TODAVÍA	23	47,82	25	52,08	32	66,87	19	33,33	38	75,00	12	25,00	37	77,08	11	22,92
TARDE	19	37,50	30	62,50	27	56,25	21	43,75	39	75,00	12	25,00	47	97,92	1	2,08
TEMPRANO	18	31,50	39	82,50	30	62,50	19	37,50	40	83,33	8	16,67	47	97,92	1	2,08
NUNCA	14	28,17	34	70,83	18	36,58	28	60,42	38	75,00	12	25,00	34	70,83	14	28,17
SIEMPRE	20	41,87	28	58,33	24	60,00	24	50,00	41	85,42	7	14,58	40	83,33	9	18,07
JAMÁS	3	6,25	45	93,75	8	16,75	39	81,25	17	35,42	31	64,58	22	45,83	28	54,17
ENTONCES	8	18,75	39	81,25	17	35,42	31	64,58	25	52,08	23	47,82	24	50,00	24	50,00
LUEGO	7	14,58	41	85,42	8	16,75	39	81,25	25	52,08	23	47,82	33	68,75	15	31,25
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>23</b>	<b>29,28</b>	<b>577</b>	<b>70,71</b>	<b>38</b>	<b>45,10</b>	<b>44</b>	<b>54,90</b>	<b>507</b>	<b>62,13</b>	<b>309</b>	<b>37,87</b>	<b>599</b>	<b>73,41</b>	<b>217</b>	<b>26,59</b>

Tabla -4-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

Referente a la producción (véase Tabla 3), se aprecia, en conjunto, una mayor frecuencia adverbial en los niños de 5 a 6 años; y las menores frecuencias, en los infantes de 3 y 4 años; observándose una diferencia bastante significativa en los valores de producción entre estos dos grupos que oscilan entre el 23.77% y 20.04%. Un análisis específico de esta ocurrencia indica que los adverbios *después*, *entonces* y *ahora* fueron los más producidos en los niños de 3, 5 y 6 años; y la forma *ya* en los infantes de 4 años. Sus rangos de ocurrencias se sitúan entre el 18.27% y el 03.15%; lo que revela un índice porcentual bastante bajo con respecto a la producción total registrada. También, se observaron pocas realizaciones de los adverbios *mañana*, *antes* y *todavía* en todos los grupos de edades; nulas ocurrencias de los adverbios *ayer*, *hoy*, *anoche*, *tarde*, *temprano*, *nunca*, *siempre* y *luego*. Una revisión de la producción en cada grupo, evidencia, en los niños de 6 años, el 36.15% de las realizaciones total emitidas, a excepción de *luego* que no registró uso en estos infantes. En el grupo de 5 años, se dio el 35.36% de la ocurrencia global, excepto el adverbio *anoche* que no se realizó. Los niños de 4 años manifestaron un 16.11% de la producción total estudiada. En ellos, las unidades *hoy*, *anoche*, *tarde*, *temprano* y *nunca* no ofrecieron ningún uso. En los niños de 3 años, se advierte un 12.38% de la emisión general, en este grupo no se presentó ninguna ocurrencia de los adverbios *ayer*, *tarde*, *temprano*, *siempre* y *luego*.

En lo que respecta a sus valores funcionales, en los infantes de 3 años, de los 10 adverbios producidos, las formas *ahora*, *después*, *ya* y *entonces* mostraron uso con funciones de “marcadores interaccionales” y de “orden”. Ello ocurrió en el 46.03% de su muestra. Similar realización se presentó en *mañana* y *anoche*, cuyos usos referían a la noción de “tiempo presente”. Esto indica que el 52.38% de la producción adverbial no denotó un significado temporal correspondiente al sistema estándar del español. en el grupo de 4 años, se notó que de los 10 adverbios realizados, *ahora*, *después*, *ya*, *entonces* y *luego* se emitieron sin referencia temporal en el 48.78% de su registro total de producción, denotando su uso un valor funcional de los ya apuntados anteriormente. en los niños de 5 años, se observó un comportamiento similar; de los 14 adverbios producidos, las formas *ahora*, *después*, *ya* y *entonces* revelaron usos con valores no temporales de los ya descritos. Esto se ofreció en un 55.00% del índice total de su producción. Asimismo, del adverbio *ayer*, un 37.50% de su ocurrencia se emitió con referente de “tiempo presente”. Esto revela que el 56.67% de la producción adverbial de este grupo se presentó bien con denotación temporal no correspondiente al sistema estándar o bien sin ninguna

referencia de tiempo. En la producción de los niños de 6 años, del total de adverbios empleados, las formas *ahora*, *después* y *entonces* manifestaron uso con los significados particulares ya apuntados. Ello ocurrió en un 38.59% de su ocurrencia global. Un análisis general de este comportamiento indica, por una parte, que pudieran existir formas adverbiales de tiempo, cuyos rasgos significativos no están plenamente consolidados y, por otra, que el niño asigna valores funcionales de “marcadores interaccionales” de los registrados también en el sistema adulto (Cf. Obregón, 1985). Estos resultados concuerdan, además, con lo reseñado por Isaacs (1982), acerca de la incapacidad de algunos pequeños (niños de 4 y 5 años) para distinguir algunas relaciones temporales expresadas mediante estas unidades lingüísticas. Estas observaciones reafirman lo apuntado por Gili Gaya (1972) sobre la confusión de los significados de estas unidades en los niños de 4 y 5 años.

En lo relativo a la comprensión (véase Tabla 4), los mayores dominios se notan en niños de 5 y 6 años; y los menores en los infantes de 3 y 4 años. Si se revisan, de modo particular los niveles de comprensión adverbial en cada grupo, se puede destacar el siguiente comportamiento: en el grupo 3 años, el rango global de dominio fue del 29.29%. El único adverbio que alcanzó su más alto rango de comprensión fue *ya* (56,26%); y sus más mínimos valores, *jamás*, *anoche*, *anteayer*, *luego*, *entonces*, *mañana*, *hoy* y *nunca* (del 06.25% al 29.17%). En el grupo de 4 años, el índice global de dominio alcanzó un 45.10%. Sus formas adverbiales de mayores valores (del 77.08% al 62.50%) fueron: *ya*, *todavía* y *temprano*; y sus menores valores (del 18.75% al 39.58%): *luego*, *jamás*, *anteayer*, *entonces*, *anoche*, *mañana*, *después* y *nunca*. Con respecto a los infantes de 5 años, su nivel de comprensión general fue del 62.00%; sus más altos rangos de dominio (del 75.00% al 85.42%) se dieron en los adverbios: *siempre*, *temprano*, *nunca*, *tarde*, *todavía* y *ya*; sus menores rangos en unidades como: *anteayer*, *jamás* y *anoche*. En los niños de 6 años, se advierte un nivel general de dominio del 73.41%. Los mayores valores de comprensión (del 77.08% al 97.92%) ocurrieron en los adverbios: *tarde*, *temprano*, *hoy*, *ayer*, *ya*, *después*, *siempre*, *mañana*, *antes* y *todavía*; los más bajos valores (del 31.25% al 54.17%) en: *jamás*, *anteayer*, *entonces* y *anoche*.

Al relacionar los niveles de comprensión de los grupos entre sí, se observa una diferencia significativa en cuanto a los índices obtenidos. Así, entre los niños de 3 a 4 años se dio un rango diferencial del 15.81%; entre éstos últimos y los de 5 años de 20.03% y entre este grupo y los de 6 años del 11.28%. Se nota, además, en general, en los niveles porcentuales ofrecidos

por cada grupo, cierto aumento gradual en relación con la edad, a excepción de los adverbios *anteayer* y *ya*, los cuales presentaron mayor dominio en los infantes de 4 años que en los de 5 años; y las formas *anoche*, *nunca*, *siempre* y *entonces* que se dieron con más índices de comprensión en los niños de 5 años que en los de 6 años. Sin embargo, estas diferencias porcentuales fueron mínimas. Estos datos reafirman lo reseñado por Rondal (1982) e Isaacs (1982) con respecto a la imprecisa comprensión de estas unidades lingüísticas en los infantes menores de 66 meses, y a la progresión y disociación de ciertas relaciones temporales expresadas por medio de estos términos. Por otra parte, al estudiar las implicaciones de estos resultados en concordancia con lo planteado por Ferreiro (1971), Szagun (1977) y Bronkard (1977), en lo referente a la gradualidad en el proceso de adquisición de las expresiones temporales, y al dominio de algunas nociones de “tiempo” para poder organizar, de modo estructural, lo significado y lo comprendido, lingüísticamente, por las expresiones temporales, pudiera explicarse, a partir de estas observaciones, la poca producción adverbial infantil, la carencia de contenido temporal en los significados asignados a ciertos usos, el incipiente desarrollo de estas unidades en estos niños y su consolidación plena en edades más allá de los 6 años.

### Relación de la producción y comprensión adverbial con el factor grupo socio-económico

INDICE PRODUCCIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR GRUPO SOCIO-ECONÓMICO						
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA					
	GRUPO ALTO		GRUPO MEDIO		GRUPO BAJO	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
AYER	9	1,77	5	0,98	6	1,18
HOY	6	1,18	9	1,77	2	0,39
AHORA	19	3,73	39	7,66	23	4,52
MAÑANA	4	0,79	3	0,59	3	0,59
ANOCHÉ	0	0,00	1	0,20	1	0,20
ANTES	1	0,20	4	0,79	6	1,18
DESPUÉS	44	8,64	107	21,02	33	6,48
YA	28	5,50	14	2,75	3	0,59
TODAVÍA	4	0,79	8	1,57	1	0,20
TARDE	1	0,20	11	2,16	4	0,79
TEMPRANO	2	0,39	5	0,98	1	0,20
NUNCA	0	0,00	6	1,18	0	0,00
SIEMPRE	5	0,98	25	4,91	1	0,20
ENTONCES	17	3,34	33	6,48	10	1,96
LUEGO	5	0,98	0	0,00	0	0,00
TOTAL DE PRODUCCIÓN	145	28,49	270	53,05	94	18,47

Tabla -5-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

INDICE COMPRENSIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR SOCIO-ECONÓMICO												
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA											
	GRUPO ALTO				GRUPO MEDIO				GRUPO BAJO			
	DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO	
	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P	N	P
AYER	48	75,00	16	25,00	35	54,69	29	45,31	37	57,61	27	42,19
HOY	42	65,63	22	34,38	37	57,81	27	42,19	37	57,81	27	42,19
AHORA	30	46,88	34	53,13	36	56,25	28	43,75	30	46,88	34	53,13
MAÑANA	35	54,69	29	45,31	31	48,44	33	51,56	29	45,31	35	54,69
ANOCHÉ	32	50,00	32	50,00	27	42,19	37	57,81	15	23,44	49	76,56
ANTEAYER	27	42,19	37	57,81	10	15,63	54	84,38	5	7,81	59	82,19
ANTES	47	73,44	17	26,56	35	54,69	29	45,31	30	46,88	34	53,13
DESPUÉS	47	73,44	17	26,56	27	42,19	37	57,81	23	35,94	41	64,06
YA	49	76,56	15	23,44	51	79,69	13	20,31	42	65,63	22	34,38
TODAVÍA	53	82,81	11	17,19	36	56,25	28	43,75	39	60,94	25	39,06
TARDE	46	71,88	18	28,13	43	67,19	21	32,81	39	60,94	25	39,06
TEMPRANO	52	81,25	12	18,75	42	65,63	22	34,38	41	64,06	23	35,94
NUNCA	38	59,38	26	40,63	36	56,25	28	43,75	29	45,31	35	54,69
SIEMPRE	49	76,56	15	23,44	45	70,31	19	29,69	31	48,44	33	51,56
JAMÁS	22	34,38	42	65,63	16	25,00	48	75,00	13	20,31	51	79,69
ENTONCES	41	64,06	23	35,94	23	35,94	41	64,06	11	17,19	53	82,81
LUEGO	33	51,56	31	48,44	23	35,94	41	64,06	18	28,13	46	71,88
TOTAL DE PRODUCC.	691	63,51	397	36,49	653	50,83	535	49,17	469	43,11	619	56,89

Tabla -6-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

Relativo a la producción (véase Tabla 5), se advierte, globalmente, el mayor índice de uso adverbial en el grupo socio-económico medio, con un rango de 53.05%; y el menor índice, en el grupo bajo, con un valor del 18.47%. La diferencia porcentual entre los valores de producción presentados por los grupos alto y bajo con respecto al grupo medio fue bastante significativa (24.11% y 43.58%, respectivamente) En cuanto a los índices de ocurrencia de las formas adverbiales, se observó lo siguiente: el adverbio *después* alcanzó su máximo valor (21.02%) en el grupo medio. Los rangos más cercanos a esta producción se apreciaron en *ahora*, en los grupos medio y bajo, en *entonces*, en el grupo medio; y *ya*, en el grupo alto, con valores porcentuales que varían entre el 07.66% y el 05.50%. Otras formas como: *ahora*, *nunca* y *luego* no se presentaron en estos grupos estudiados; y los adverbios: *ayer*, *hoy*, *mañana*, *todavía*, *tarde*, *antes*, *temprano* y *siempre* se dieron también con bajas frecuencias (entre 02.16% y 0.20%). Esto evidencia, de forma general, una baja producción adverbial en relación con los grupos socioeconómicos.

Con respecto a los significados de estas producciones, se notó la ocurrencia siguiente: En el grupo socio-económico alto, de las 145 frecuencias de uso, 75 se dieron sin valor temporal; y 03 con contenido temporal impreciso en relación con el sistema estándar del español. Esto representó un 51.51% de la producción general. Estos valores referenciales

correspondieron a 7 formas de un total de 13 unidades producidas, a saber, *después*, *entonces*, *luego* y *ahora*, usadas, repetidas veces, con función “marcador interaccional”; *ya*, con denotación de “orden” e, igualmente, *ayer* y *mañana* con significado de “tiempo presente”. En el grupo medio, de 14 adverbios empleados, 4 de ellos: (*ahora*, *después*, *ya* y *entonces*) aparecieron con los mismos valores no temporales de los *ya* referidos anteriormente; asimismo, la forma *mañana* se dio con la función temporal de “presente”. Estas realizaciones se mostraron en un total de 125 frecuencias; lo que indica un 46.30% de la producción global de este estrato socio-económico. En el grupo bajo, de 13 unidades adverbiales, 4 de ellas, también ocurrieron con índices referenciales no temporales, de los mencionados arriba; asimismo, las formas *ayer* y *anoche*, también, se presentaron con el mismo significado temporal de “presente”.

En cuanto a la comprensión, (véase Tabla 6), se advierte el más alto índice de dominio en el grupo alto (63.51%); y los menores índices en el grupo bajo (43.11%). Al vincular los rangos porcentuales de los grupos entre sí, se observa en el grupo socio-económico alto una diferencia significativa de 12.68 y 20.40% con relación a los grupos medio y bajo, respectivamente. Vistos en conjunto, se nota que todos los adverbios, obtuvieron sus máximos rangos de dominio en el grupo alto, a excepción de *ahora*, que alcanzó su mayor rango (56.25%) en el grupo medio. De igual modo, sus menores índices se presentaron en el grupo bajo, a excepción de *ayer* y *todavía* que ofrecieron, en el grupo medio, sus más bajos valores de comprensión (54.69% y 56,25%, respectivamente). Al analizar, en conjunto, los datos de la producción y comprensión de estos grupos socio-económicos, se percibe la inexistencia de una proporción absoluta en cuanto a los rangos alcanzados en estos dos niveles del lenguaje, si se considera que el grupo socio-económico de los máximos valores de producción (medio), no es el que ofrece los mayores índices de comprensión (grupo alto); sin embargo, es bastante significativo que el grupo bajo presentara los mínimos rangos porcentuales en estos niveles lingüísticos. Analizando estos resultados en atención a lo reseñado por algunos teóricos del lenguaje (cf. Dale, 1980, entre otros), acerca de la variación lingüística motivada por el factor socio-económico puede señalarse que, en cierta forma, se confirma su hipótesis del cambio lingüístico con respecto a la variable social, en virtud de la relativa proporción de los datos de producción y de comprensión registrados en esta investigación.

## Relación de la producción y comprensión adverbial con el factor sexo

ÍNDICE PRODUCCIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR SEXO				
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA			
	MASCULINO		FEMENINO	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
AYER	10	1,96	10	1,96
HOY	5	0,98	12	2,36
AHORA	41	8,06	40	7,86
MAÑANA	3	0,59	7	1,38
ANOCHÉ	2	0,39	0	0,00
ANTES	6	1,18	5	0,98
DESPUÉS	57	11,20	127	24,95
YA	15	2,95	30	5,89
TODAVÍA	6	1,18	7	1,38
TARDE	7	1,38	9	1,77
TEMPRANO	4	0,79	4	0,79
NUNCA	5	0,98	1	0,20
SIEMPRE	24	4,72	7	1,38
ENTONCES	19	3,73	41	8,06
LUEGO	0	0,00	5	0,98
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>204</b>	<b>40,08</b>	<b>305</b>	<b>59,92</b>

Tabla -7-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

ÍNDICE COMPRENSIÓN ADVERBIOS TEMPORALES SEGÚN FACTOR SEXO								
TIPOS DE ADVERBIOS	FRECUENCIA							
	MASCULINO				FEMENINO			
	DOMINIO		NO DOMINIO		DOMINIO		NO DOMINIO	
	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.	Núm.	Porc.
AYER	55	57,29	41	42,71	65	67,71	31	32,29
HOY	54	56,25	42	43,75	62	64,58	34	35,42
AHORA	45	46,88	51	53,13	51	53,13	45	46,88
MAÑANA	48	50,00	48	50,00	47	48,96	49	51,04
ANOCHÉ	34	35,42	62	64,58	40	41,67	56	58,33
ANTEAYER	20	20,83	76	79,17	22	22,82	74	77,08
ANTES	53	55,21	43	44,79	59	61,46	37	38,54
DESPUÉS	45	46,88	51	53,13	52	54,17	44	45,83
YA	64	66,67	32	33,33	78	81,25	18	18,75
TODAVÍA	62	64,58	34	35,42	68	68,75	30	31,25
TARDE	63	65,63	33	34,38	65	67,71	31	32,29
TEMPRANO	69	71,88	27	28,13	66	68,75	30	31,25
NUNCA	51	53,13	45	46,88	52	54,17	44	45,83
SIEMPRE	62	64,58	34	35,42	63	65,63	33	34,38
JAMÁS	22	22,92	74	77,08	29	30,21	67	69,79
ENTONCES	33	34,38	63	65,63	42	43,75	54	56,25
LUEGO	35	36,46	61	63,54	39	40,63	57	59,38
<b>TOTAL DE PRODUCCIÓN</b>	<b>815</b>	<b>49,94</b>	<b>817</b>	<b>50,06</b>	<b>898</b>	<b>55,025</b>	<b>734</b>	<b>44,98</b>

Tabla -8-

Fuente: Datos recolectados por el autor.

El estudio de los datos de producción (véase Tabla 7), evidencia que el sexo femenino obtuvo mayor índice de realización (59.92%) que el sexo masculino (40.08%). La diferencia general entre ambos grupos fue bastante significativa (24.16%). Sin embargo, los rangos porcentuales individuales alcanzados por cada unidad adverbial no revelan una diferencia muy contrastante en los grupos, a excepción de *después* que ofreció en las hembras un rango diferencial de 11.20% en comparación con los varones. En cuanto a sus valores de ocurrencias, en las hembras, se presentan las más altas frecuencias de los adverbios *después*, *entonces*, *ya*, *hoy*, *mañana*, *todavía*, *tarde* y *luego*; mientras que en los varones sólo se dan mayormente en: *ahora*, *antes*, *nunca* y *siempre*; otras unidades como: *ayer* y *temprano* se dieron con los mismos rangos en ambos grupos; y las formas: *luego* y *anoche* no revelaron emisiones en ninguno de los sexos.

Acerca de los significados asignados a estas producciones adverbiales, se notó la realización siguiente: En las hembras, de las 305 frecuencias de uso, 170 correspondieron a emisiones sin denotación de tiempo o con índices referenciales temporales imprecisos con respecto al sistema estándar. Este comportamiento apareció en las formas adverbiales *ahora*, *después*, *ya*, *entonces*, *luego*, *ayer* y *mañana*, cuyo valores funcionales fueron los de “marcadores interaccionales”, “de orden” o de “tiempo presente”; lo que representó el 55.74% de la producción total de este sexo. En cuanto a los varones, estos usos particulares referidos se manifestaron en el 37.25% de su emisión total. Del estudio de estos resultados puede inferirse que en ninguno de los dos grupos podría hablarse de una producción plena con la referencia semántica temporal designada por estas unidades adverbiales en el sistema estándar del español.

Referente a la comprensión (véase Tabla 8), los datos indican que el sexo femenino obtuvo el mayor índice de dominio, con un rango porcentual del 55.02%; No obstante, la diferencia de este valor en comparación con los varones fue sólo del 05.08%. Al analizar, de manera específica, las frecuencias de dominio alcanzadas por cada unidad adverbial, se notan, en las hembras, los mayores rangos de casi todas estas formas, a excepción de *mañana* y *temprano* que obtuvieron sus más altos índices en los varones. Sin embargo, el único valor distintivo resaltante en las hembras, con respecto a los varones, se manifestó en las formas *ayer* y *ya*, cuyos índices de dominio se situaron con un valor diferencial entre el 09.37% y el 01.04%. Esto indica, globalmente, diferencias mínimas en cuanto a los niveles de comprensión en ambos grupos, por lo que no podría decirse que exista una marcada variación motivada por la variable sexo.

Una revisión, en conjunto, de los datos de la producción y comprensión muestra la existencia de una proporción relativa en los dos grupos, por ser mínimas las diferencias en los índices alcanzados en ambos niveles lingüísticos y corresponder a las hembras los rangos más altos. Estos resultados vistos a la luz de lo planteado en algunas teorías del lenguaje con respecto a la variación lingüística motivada por la variable sexo (cf. Berutto, 1979), y lo reportado en estudios del habla infantil venezolana (cf. Paredes, 1988, entre otros), acerca de la distinción de la expresión lingüística en relación con el sexo, puede decirse que estos datos empíricos coinciden con esas consideraciones.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis de los resultados presentados conduce a las siguientes observaciones finales:

a) A modo de hipótesis, podría plantearse el supuesto de una relativa proporción de la producción adverbial con respecto a la comprensión, en virtud de que los índices obtenidos en la producción no se correlacionaron con los de la comprensión. Esto podría estar vinculado al proceso de desarrollo de estas unidades, si se considera que al no estar plenamente consolidadas en el habla de los niños de 3 a 6 años, su uso y su dominio no son directamente proporcionales. Lo que se podría explicar a la luz de los planteamientos teóricos de Toesca (1980) e Isaac (1982) sobre la incapacidad de estos niños de distinguir algunos significados referidos por estos términos lingüísticos y a su largo proceso de adquisición.

b) En general, los adverbios temporales de mayores valores de producción fueron: *ahora, después y entonces*; los de menores índices: *ya, siempre, ayer, hoy, tarde, antes, todavía, mañana, temprano, nunca, luego y anoche*. En lo referente a la comprensión, los mayores rangos de dominio correspondieron a las formas: *ya y temprano*; y los menores valores a *mañana, entonces, anoche, luego, jamás y anteayer*. Estos datos permiten plantear una diferenciación en la adquisición de estas unidades temporales, aspecto que estaría relacionado con sus variados rasgos semánticos, si se atiende a los significados con que se utilizaron los adverbios temporales. Estos resultados son coincidentes con los reportes de Bronckart (1977) y Rondal (1982) sobre los conceptos vagos e indiferenciados con que el niño utiliza las expresiones temporales

c) De manera global, los mayores índices de producción y comprensión adverbial se mostraron en los niños de mayores edades (5 a 6 años), y los menores rangos en los infantes de 3 a 4 años. Por lo que se podría expresar el supuesto de la proporcionalidad directa de la producción y comprensión adverbial con la variable edad. Se apreció, además, una progresión etárica, no sólo en el número de formas adverbiales, producidas y comprendidas, sino también en sus índices porcentuales. Al analizar este comportamiento en atención a lo reportado por Brown (1970) y Alarcos (1974), acerca de lo ocasional de estas unidades temporales en niños de 36 y 48 meses, se podría decir que se confirman sus planteamientos.

d) Advirtiendo cierta variación de los adverbios de tiempo, en esta realidad investigada, evidenciada no sólo en la incipiente producción, sino también comprensión, se podría diferenciar entre formas adverbiales de “temprana” y “tardía” adquisición. De atenderse a esta hipótesis, podría establecerse un sistema en el desarrollo de estas unidades, siempre con referencia a la muestra estudiada. De este modo, podrían considerarse las formas: *ya, temprano, todavía y tarde*, de “temprana adquisición” y de formas como: *ayer, hoy, mañana, antes, después, entonces, jamás, anteayer, anoche y luego* de “tardía adquisición”. Por otra parte, podría señalarse que estos datos reafirman lo observado por Dale (1980) sobre lo esporádico de estas expresiones lingüísticas en el habla de los niños; y lo reportado por Shum, Conde y Díaz (1988), acerca del uso impreciso de estos términos y a su largo proceso de adquisición.

e) En razón de lo señalado anteriormente, podría examinarse la posible implicación del poco dominio y la escasa significación temporal asignada a estas unidades lingüísticas, con lo planteado por Piaget (1967) en lo referente al poco valor funcional de las verbalizaciones infantiles y su vinculación con el desarrollo cognitivo, lo que permite inferir, de modo hipotético también, que sin un sistema consistente y coordinado de las nociones temporales, el infante de estas edades no podría tener un pleno dominio de los adverbios de tiempo.

f) En virtud de las mínimas variaciones en los índices de producción y de comprensión con respecto a la variable sexo, no podría hablarse de una diferenciación plena motivada por el sexo.

g) Los datos parecen indicar la inexistencia de una relación de la adquisición de los adverbios de tiempo y la variable socio-económica, si se considera que el grupo que obtuvo los mayores valores de producción (grupo medio), no fue el mismo que presentó los máximos índices de comprensión

(grupo alto). Por lo que podría hablarse de una relativa proporción de estas unidades lingüísticas con respecto a esta variable.

h) A pesar de que estos resultados no difieren, fundamentalmente, de los aportados por otros investigadores en relación con la adquisición de estos adverbios, no se puede concluir, de manera definitiva, sobre este proceso más allá de lo que estos datos puedan indicar. Ello se señala por dos factores básicos, a saber, primero, la muestra se circunscribe a informantes caraqueños de 3 a 6 años de edad, por lo que no se esbozan los procesos que preceden o continúan al desarrollo de lo que aquí se estudia, ni se consideran otras regiones de Venezuela; segundo, de estas edades reseñadas no se han tomado en cuenta toda la generalidad de los aspectos psico-sociolingüísticos convergentes en el proceso de desarrollo y adquisición lingüística. De allí que se plantee la necesidad de estudios longitudinales para esclarecer, de forma definitiva, el desarrollo alcanzado y la evolución lingüística del infante, a los fines de un conocimiento más amplio de las expresiones temporales infantiles, para una conducción del proceso enseñanza-aprendizaje de la lengua materna, acorde con la realidad del habla infantil. Ello por las posibles implicaciones de la relación de las unidades espacio-temporales, y del proceso de aprendizaje de la lecto-escritura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcos, E. (1974).** *La Adquisición del Lenguaje por el niño*. Buenos Aires: Nueva Visión.
- Barrera, L. (1987).** Editorial. *Investigación y Posgrado*. 2(2). Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Barrera, L. y Fraca, L. (1991).** *Psicolingüística y Desarrollo del Español*. Caracas: Monte Ávila Editores.
- Berutto, G. (1979).** *La Sociolingüística*. México: Nueva Imagen.
- Bronckart, J.P. y Otros (1977).** *Adquisición del Lenguaje y Desarrollo Cognoscitivo*. Madrid: Pablo del Río Editor.
- Brown, R. (1970).** *Psicolingüística*. México: Trillas.
- Castorina, J. y Otros (1984).** *Psicología Genética*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores.
- Cortes, M. y Vila, I. (1991).** Uso y Función de las Formas temporales en el Habla Infantil. En *Infancia y Aprendizaje*. 53. Madrid: Pablo del Río Editor.
- Chomskt, N. (1965).** *Aspectos de la Teoría de la Sintaxis*. Madrid: Aguilar.
- Dale, Ph. (1980).** *Desarrollo del lenguaje*. México: Trillas.

- Diez, A. (1991).** *Tiempos Verbales del Español en niños de 3 a 6 años de edad.* Tesis de Maestría. Instituto Pedagógico de Caracas.
- Echeverría, M. (1977).** *Desarrollo de la Comprensión Infantil de la Sintaxis Española.* Chile: Universidad de Concepción.
- Ferreiro, E. (1971).** *Les Relations Temporelles dans le langage de l'enfant.* París: Droz.
- Ferreiro, E. (1975).** *El Desarrollo del Lenguaje y sus Consecuencias para la Educación Pre-escolar.* Madrid: Pablo del Río Editor.
- Fraca, L. (1984).** *On the description of spanish Verb forms.* Tesis de Maestría. Universidad de Essex. Inglaterra.
- Gili Gaya, S. (1972).** *Estudios del Lenguaje Infantil.* Barcelona: Bibliograf.
- Halliday, M.A.K. (1978).** *Exploraciones sobre las Funciones del Lenguaje.* Barcelona: Médica y Técnica.
- Hernández, P. y Fuensanta (1984).** *Teorías Psico-sociolingüísticas y su Aplicación del Español como Lengua Materna.* Madrid: Siglo XXI.
- Hochmann, M., Banet, B. y Weikart, D. (1984).** *Niños Pequeños en Acción.* México: Trillas.
- Inhelder, B.(1966).** *La Psicología Infantil.* París: Droz
- Isaacs, N. (1982).** *El Desarrollo de la Comprensión.* Buenos Aires: Paidós.
- Lomas, C., Osoro, A. y Tuson, A. (1993).** *Ciencias del Lenguaje, Competencia Comunicativa y Enseñanza de la Lengua.* Barcelona: Paidós.
- Obregón, H. (1985).** *Introducción al estudio de los Marcadores Interaccionales del Habla Dialogada en el Español de Venezuela.* Caracas: Instituto Pedagógico de Caracas.
- Paredes, C. (1988).** *Adquisición de Estructuras Complejas del Español. Subordinadas Adjetivas, Explicativas y Especificativas.* Tesis de Maestría. Mérida: Universidad de los Andes.
- Piaget, J. (1967).** *El Desarrollo de la Inteligencia en el Niño.* Madrid: Aguilar.
- Piaget, J. (1976).** *Seis Estudios de Psicología.* Barcelona: Ariel.
- Rondal, J.A. (1982).** *El Desarrollo del Lenguaje.* Barcelona: Médica y Técnica.
- Sabino, C. (1986).** *Metodología de la Investigación.* Caracas: Universidad Central de Venezuela.
- Serron, S. (1987).** *Uso de los Tiempos Verbales en Escolares Caraqueños. Investigación y Postgrado 2(2).* Caracas: Universidad Pedagógica Experimental Libertador.
- Shum, G., Conde, A. y Díaz, C. (1988).** *Cómo se adquieren y usan los términos déicticos en lengua española? Un estudio longitudinal.* En *Infancia y Aprendizaje.* 43. Madrid: Pablo del Río.
- Sinclair de Zwart, H.** *Adquisición del Lenguaje y Desarrollo de la Mente.* Barcelona: Oikos-Tau.
- Szagan, G. (1977).** *Los Conceptos relacionados con el Tiempo y Tiempos Verbales en el Habla de los Niños.* Buenos Aires: Paidós.

**Toesca, Y. (1980).** *El Niño de 2 a 10 años.* Madrid: Pablo del Río Editor.

**Vila, I. (1993).** *El Enfoque Comunicativo de la Enseñanza de la Lengua.* Barcelona: Paidós.

**Vygotsky, L. (1978).** *Pensamiento y Lenguaje.* Buenos Aires: Pléyade.

**Universidad Central de Venezuela y Otros (1986).** *Instrumento para el Cálculo de un Índice Individual Socio-económico Utilizable en la Investigación Lingüística.* Material mimeografiado. Caracas.

## RECENSIONES

**Brunei, Jerome (1997)** *La Educación, puerta de la cultura*. Madrid: Ed. Visor, S.A. (Traducción de Félix Díaz), 216 páginas. Encuadernación en rústica y formato 23,5 × 13 cm. La obra se encuadra en la colección de Ed. Visor: «Aprendizaje Visor».

El libro –traducción de la obra *The Culture of Education* (1995), de Jerome Bruner– ofrece un prefacio a la edición española, donde su autor formula ya la tesis de su obra, que ofrece un enfoque «psicológico cultural» de la educación, con las siguientes palabras: «Ni la escuela ni la educación pueden entenderse ya como meros vehículos de transmisión de las habilidades básicas que se requieren para ganarse la vida o para mantener la competitividad económica de los respectivos países. Para que esta dimensión económico-tecnológica de nuestra civilización sea viable tiene que estar encajada en un contexto cultural humano que la sostenga. Efectivamente, no sólo de pan vive el hombre; ni sólo de matemáticas, ciencias y de las nuevas tecnologías de la información.» (p. 10).

La presente obra se articula en nueve capítulos dedicados a la reflexión de los siguientes aspectos: 1. Cultura, mente y educación (pp. 19-62), 2. Pedagogía popular (pp. 63-83), 3. La complejidad de los objetivos educativos (pp. 85-103), 4. Enseñar el

presente, el pasado y lo posible (pp. 105-117), 5. Entender y explicar otras mentes (pp. 119-134), 6. Narraciones de la ciencia (pp. 135-147), 7. La construcción narrativa de la realidad (pp. 149-168), 8. El conocimiento como acción (pp. 169-177) y 9. El próximo capítulo de la psicología (pp. 179-203). Finaliza el libro con índice temático (pp. 179-209) y de autores (pp. 211-216).

Libro reflexivo y de especial interés, en el que se nos muestra como el objetivo de la educación es ayudarnos a encontrar nuestro camino en nuestra cultura, a comprenderla en sus complejidades y contradicciones. Por ello, la escuela no puede continuar separada de otras manifestaciones de la cultura.

Así, la función social de los maestros y profesores será la de ayudar a los niños y a los jóvenes, no sólo a dominar habilidades técnicas, sino también a conocer y tomar conciencia del mundo en el que han de vivir.

M.A. Cadrecha

**Apocada, P., Arbizu, F., Lobato, C. y Olalde, C. (Comps.) (1997).** *Orientación universitaria y evaluación de la calidad.*. Bilbao: Ed. E.H.U.-A.Z./Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 383 páginas. Encuadernación en rústica con solapas y formato 22,5 × 14,5 cm.

El libro responde a la publicación de las Comunicaciones que se presentaron en el Congreso de «Orientación Universitaria y Evaluación de la Calidad», organizado por el ICE/HEZI de la Universidad del País Vasco y que se celebró en Octubre de 1996.

La publicación se vertebra en los dos apartados del citado Congreso: Orientación Universitaria y Evaluación de la Calidad en la Enseñanza Superior, tocando diversos aspectos de estos ámbitos.

Las Comunicaciones sobre Orientación Universitaria, presentadas por diversos autores, son: 1. *La orientación universitaria en Galicia: organización de servicios y recursos*, por M.L. Rodrigo; 2. *Vías de orientación académica y profesional utilizadas por los estudiantes de la Universidad de Gerona. Variables predictoras y reflexiones en torno a la implantación de los Servicios de Orientación*, por E. Villar, J. Juan, E. Corominas y D. Capell; 3. *Análisis de necesidades de orientación en alumnos universitarios*, por T. Ausín, M.L. Barba, C. García, S. Mangas, J.F. Martín, M.C. López y M.J. Rodríguez; 4. *El Servicio de Orientación Universitaria de la Universidad de Deusto*, por M. Marroquín, D. Montero y E. Pallarés; 5. *El Gabinete Psicopedagógico de la*

*Universidad de Granada*, por J. Gutiérrez y C. Rodríguez; 6. *Perfil del tutor universitario*, por S. Gallego; 7. *El autoconcepto del/a alumno/a universitario/a a la visión del grupo/clase: ¿un diálogo de sordos?*, por A. Rustarazo, A.I. Luque y M.N. Lázaro; 8. *La tutoría en la universidad: ¿algo más que una reseña en el horario del profesorado?*, por J. Fernández y J. Sanz; 9. *La problemática académica surgida a raíz de la implantación de los nuevos planes de estudios: el caso de la Universidad de Granada*, por J. Gutiérrez y C. Rodríguez; 10. *La participación de los estudiantes universitarios en actividades de formación complementaria*, por L.A. García, P. Hernández y E. Martín; 11. *¿Es posible la calidad en la docencia sin ética?*, por C. Elechi-guerra y M.J. Luengo; 12. *Enfoques de aprendizaje y titulación en alumnos universitarios*, por M. Deaño, J. Sepúlveda, J. García y M. González; 13. *Propuesta para el diseño del prácticum en la Escuela Universitaria de Relaciones Laborales*, por A. Saitua e I. Vázquez.

Las 19 Comunicaciones sobre Evaluación en la Enseñanza Superior se ocupan de diversos aspectos de ésta: concepto, indicadores, estrategias, proceso instructivo, investigación, etc., y ofrecen experiencias de

diversas universidades: Vigo, Gerona, Baleares, Complutense de Madrid.

El libro responde a los textos de las citadas Comunicaciones y trata de

ofrecer una perspectiva del foro de debate que se desarrolló en el Congreso de Octubre de 1996.

M.A. Cadrecha

**Gutiérrez Zuloaga, Isabel (1997).** *Introducción a la Historia de la Logopedia*. Madrid: Narcea, S.A., 213 págs. Encuadernación en rústica plastificada y formato 24 × 17 cm.

El libro expone los numerosos esfuerzos realizados por la humanidad para analizar y resolver las limitaciones del lenguaje, recorriendo los hitos históricos más importantes del tratamiento de las discapacidades auditivas y lingüísticas.

Con prólogo de Ricardo Marín Ibáñez, la obra se organiza en seis secciones —en las que se inserta abundante bibliografía al respecto— que se dedican a:

1. *Introducción a la temática histórica* (pp. 12-21), 2. *Los precedentes: Antigüedad y Medioevo* (pp. 23-36); 3. *Edad Moderna: Preocupa-*

*ción metodológica* (pp. 37-66); 4. *Siglo XIX: Período de la institucionalización* (pp. 67-94), 5. *El impulso logopédico en el siglo XX* (pp. 95-163), 6. *Desarrollo del estudio y la intervención logopédica desde 1980* (pp. 165-204). Finalmente, el libro ofrece un *índice de autores* (pp. 205-213).

El libro ofrece una ayuda útil para los interesados en la problemática de las dificultades o deficiencias de carácter lingüístico o auditivo: logopedas, psicopedagogos, terapeutas y educadores, en general.

M.A. Cadrecha

**González Torres, M. Carmen (1997).** *La motivación académica. Sus determinantes y pautas de intervención*. Pamplona: Ed. EUNSA, 191 págs. Encuadernación en rústica plastificada y formato 24 × 17 cm.

El libro, a la luz de las teorías y datos de investigación más recientes, pretende ayudar a comprender la complejidad del proceso motivacional. La autora, a lo largo de sus cuatro capítulos —dedicados a: 1. Cuestiones introductorias (pp. 11-23), 2. Los procesos internos que dan a la conducta su

dirección y energía (pp. 25-122), 3. La motivación y la autorregulación del aprendizaje (pp. 123-142), 4. El contexto de aprendizaje y la motivación (pp. 143-170) y un epílogo dedicado a ofrecer unas pautas generales de actuación en el ámbito educativo (pp. 171-173)— expone cuestiones

relativas al desarrollo de patrones motivacionales adaptativos y desadaptativos en el aula; presenta el papel que las creencias, afectos y valores del estudiante juegan en la motivación, los cambios que se producen en la misma a lo largo del desarrollo. Reflexiona la autora sobre la influencia en el modo de enfrentarse el estudiante a sus tareas y en qué medida aprender a pensar ayuda a fortalecer la

motivación por aprender. Asimismo, desde un concepto de «motivación situada por el entorno educativo» se ofrecen sugerencias acerca de cómo crear contextos motivadores.

Libro de interés general para todos los profesionales e implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

M.A. Cadrecha

**Duschl, R.A. (1997).** *Renovar la enseñanza de las ciencias*. Madrid: Ed. Narcea, S.A., 149 págs. Encuadernación en rústica plastificada y formato 21 × 15 cm. Libro encuadrado en la Colección «Educación Hoy» de la citada editorial.

El autor parte de una reflexión sobre el papel de la Historia y la Filosofía de la Ciencia en la enseñanza de las Ciencias y presenta críticamente los diferentes criterios que puede guiar la elección de las distintas teorías. En la presente obra se afirma que en la enseñanza de las Ciencias ha predominado la justificación del conocimiento y se propone que se tenga en cuenta también el contexto de descubrimiento, como un camino para desarrollar una imagen de la Ciencia que responda en mayor medida a la complejidad de la construcción del conocimiento científico. Además de la reflexión el libro ofrece ejemplos de aplicación y se articula en 7 capítulos dedicados a: 1. Fundamentos de la Enseñanza de las ciencias (pp. 17-31), 2. Reformulación de la enseñanza de las ciencias (pp. 33-47), 3. El status

de las teorías en la enseñanza de las ciencias (pp. 49-70), 4. La reestructuración de las teorías científicas (pp. 71-99), 5. El aprendizaje como proceso de reestructuración (pp. 101-115), 6. Química y Física. Aplicación de los esquemas de desarrollo del conocimiento (pp. 117-132), 7. Ciencias de vida y de la Tierra. Aplicación de los esquemas de desarrollo del conocimiento (pp. 133-144), para finalizar con unas Referencias bibliográficas (pp. 145-149).

En conjunto el libro contiene ideas y sugerencias sobre cómo utilizar la Historia y la Filosofía de la ciencia en las clases de Ciencias, tanto desde el punto de vista de propuestas que pueden servir de ejemplo para el trabajo en el aula.

M.A. Cadrecha

## Colección monográfica de *AULA ABIERTA*

1. **Situación y prospectiva de la Educación Básica en Asturias.**  
Mario de Miguel Díaz
2. **Ciencias de la Educación y Enseñanza de la Historia.**  
Julio Rodríguez Frutos
3. **Psicología Social y Educación.**  
Anastasio Ovejero Bernal
4. **La Educación Especial en Asturias.**  
Mario de Miguel Díaz, Miguel A. Cadrecha Caparrós y Samuel Fernández Fernández  
ISBN: 84-88828-01-2
5. **Las Escuelas Universitarias de Magisterio: Análisis y alternativa.**  
Fernando Albuerno López, Gerardo García Álvarez y Martín Rodríguez Rojo
6. **El Ciclo Superior en la E.G.B.**  
Servicio de Orientación Escolar y Vocacional de la Dirección Provincial del M.E.C.
7. **Experiencia sobre la enseñanza del vocabulario.**  
Mariano Blázquez Fabián y colaboradores
8. **Educación permanente de Adultos. Análisis de una Experiencia.**  
Nieves Tejón Hevia y Rafael Cuartas Río
9. **Oferta-Demanda de Empleo para Universitarios en Asturias durante 1985.**  
Investigaciones ICE
10. **Estudio de la situación ecológica del río Narcea.**  
Mª Paz Fernández Moro, Luis Jesús Maña Vega y Jesús Mª Mollado Cea
11. **El acceso universitario para mayores de 25 años en el distrito de Oviedo (1970-1984).**  
Investigaciones ICE
12. **Una aproximación a la didáctica de la literatura en la E.G.B.**  
Mª Rosa Cabo Martínez
13. **El lenguaje oral en la escuela.**  
Carmen Ruiz Arias
14. **La Gramática Funcional. Introducción y Metodología.**  
Emilio Alarcos Llorach, José Antonio Martínez, Josefina Martínez Álvarez, Francisco Serrano Castilla, Celso Martínez Fernández y Emilio Martínez Mata
15. **Situación Pedagógica en la Universidad de Oviedo.**  
(AA.VV.,)
16. **La Imagen de la Universidad entre la población asturiana.**  
(AA.VV.)
17. **Experiencias educativas en el Centro Piloto "Baudilio Arce". Cursos 1977-78 al 1986-87.**  
(AA.VV.)
18. **Oferta-Demanda de empleo para universitarios en Asturias durante 1986.**  
Baldomero Blasco Sánchez, José Miguel Arias Blanco, Mª Paz Arias Blanco.
19. **La Literatura y su enseñanza.**  
Gonzalo Torrente Ballester, José Mª Martínez Cachero, Francisco Rico, José Miguel Caso González y Emilio Alarcos Llorach

20. **Didáctica del Lenguaje. Experiencias Educativas en el Centro Piloto "Baudilio Arce". Cursos 1977-78 al 1986-87.**  
(AA.VV.)
21. **Encuentros Literarios en el Bachillerato con la poesía de Garcilaso de la Vega.**  
Jesús Hernández García  
ISBN: 84-88828-00-4 Depósito Legal: AS-3735-92
22. **Instrumentos de Evaluación de aprendizajes.**  
Teófilo R. Neira, Fernando Albuerno, Luis Álvarez Pérez, Miguel A. Cadrecha, Jesús Hernández, Miguel A. Luengo, Juan J. Ordóñez, Enrique Soler  
ISBN: 84-600-8595-3 Depósito Legal: AS-2174-93
23. **Banco de Pruebas. Tomo -1-. Física.**  
Armando García-Mendoza Ortega y Enrique Soler Vázquez  
ISBN: 84-88828-03-9 Depósito Legal: AS/1476-94
- Banco de Pruebas. Tomo -2-. Química.**  
Miguel Ángel Pereda Rodríguez y Enrique Soler Vázquez  
ISBN: 84-88828-04-7 Depósito Legal: AS/1476-94
- Banco de Pruebas. Tomo -3-. Filosofía.**  
Juan José Ordóñez Álvarez  
ISBN: 84-88828-07-1 Depósito Legal: AS-751-95
- Banco de Pruebas. Tomo -4-. Matemáticas.**  
Cándido Teresa Heredia y Miguel Ángel Luengo García  
ISBN: 84-88828-13-6 Depósito Legal: AS/206-96
24. **Modelos de Enseñanza. Principios Básicos I.**  
Teófilo R. Neira  
ISBN: 84-88828-10-1 Depósito Legal: AS-3557-94
25. **Evaluación de Aprendizajes.**  
Teófilo R. Neira, Luis Álvarez Pérez, Miguel A. Cadrecha Caparrós, Jesús Hernández García, Miguel A. Luengo García, Juan J. Ordóñez Álvarez y Enrique Soler Vázquez  
ISBN: 84-88828-11-X Depósito Legal: AS-652-95
26. **Proyecto Educativo, Proyecto Curricular y Programación de Aula. Orientaciones y documentos para una nueva concepción del Aprendizaje.**  
Luis Álvarez Pérez, Enrique Soler Vázquez y Jesús Hernández García  
ISBN: 84-88828-08-X Depósito Legal: AS-1550-95
27. **La Diversidad en la Práctica Educativa. Modelos de Acción Tutorial, Orientación y Diversificación.**  
Luis Álvarez Pérez y Enrique Soler Vázquez  
ISBN: 84-88828-14-4 Depósito Legal: AS-1544-96
28. **Modelos de Enseñanza. Principios Básicos II.**  
Teófilo R. Neira  
ISBN: 84-88828-15-2 Depósito Legal: AS-1545-96
29. **Nuevas Tecnologías. Nueva Civilización. Nuevas Prácticas Educativas y Escolares.**  
Teófilo R. Neira, José Vicente Peña Calvo y Luis Álvarez Pérez  
ISBN: 84-88828-16-0 Depósito Legal: AS-2598-97