

La informática como recurso didáctico y terapéutico

Santiago Torres Monreal
Universidad de Málaga

Correspondencia
Santiago Torres Monreal
Facultad de Psicología
Departamento de Psicología Básica
Campus universitario de Teatinos
29071-Málaga
Tel. +34 952 131 497
monreal@uma.es

RESUMEN

Se presenta el panorama actual de la informática y su repercusión en la escuela normal y especial. Un nuevo estilo de escuela abierta así como de los procesos de enseñanza-aprendizaje pueden implantarse como consecuencia de la llamada informática escolar. Nuevos modos y posibilidades de comunicación se vislumbran a corto plazo, que harán modificar los currícula. Se comentan los principales modelos de comunicación escolar informatizada y su incidencia en distintos países de nuestro entorno. Finalmente, se estudian las posibilidades y relaciones entre informática y logopedia así como las aplicaciones actuales o de futuro inmediato en rehabilitación del lenguaje con sordos.

PALABRAS CLAVE: Informática y escuela, supersaturación informacional, modelo de escuela interactiva e intercomunicada, CEE (Correo Electrónico Escolar), BBS (Tablero de anuncios), aula virtual, inteligencia modular, software educativo, modem, minitel, LAO (Logopedia Asistida por Ordenador).

The computer science as didactic and therapeutic resource

ABSTRACT

It's described the actual view of modern-day computer science and it's effect on normal and special education. A new more open style of schooling and process of teaching and learning can be realized as a result of computers in the classroom. New methods and possibilities of communication appearing in short time, will be modify the currícula. Also described are the primary examples of computers for schools and their relationship in several countries around us. Finally, the possibility and relationship between computer science and language therapy is studied as well as actual and future applications for language rehabilitation for the deaf.

KEYWORDS: Computer science and the school, the problem of supersaturation of information, interactive and intercommunicated school, CEE, BBS, classroom without limits, educational software, informatic prothesis, modem, minitel, modular intelligence, language therapy through computers.

No hay razón alguna para que la escuela esté menos mecanizada, por ejemplo, que la cocina.

(Skinner, 1968)

La técnica siempre ha de ser un soporte de lo pedagógico. Lo pedagógico prima sobre cualquier instrumental.

(Freinet, 1980)

Alguien que crezca sin conocimiento de informática puede acabar quedando alejado de la sociedad.

(Tetsuo Tsujimura, 1990)

En el año 2000 los nuevos analfabetos serán aquéllos que no sepan informática.

(García Ramos, 1988)

1. Informática: El futuro inmediato

La informática ha pasado a manos particulares y al dominio de los *inexpertos*. Es ya un bien común de dominio público y obligatorio.

Los sistemas y avances que vamos a enumerar en este trabajo constituyen ya realidades que pronostican para la década de los 90 un *panorama comunicacional* que nadie se atrevería a decir dónde va a llegar, por temor a que la realidad sobrepase la fantasía. Pocos medios envejecen a tanta velocidad como los que dependen o forman parte de la oferta informática.

2. Informática y escuela

El ordenador, la informática en general, es un *intruso* en la escuela tradicional. No ha nacido en la escuela, sino que venido de fuera, es visto como un fenómeno extraño. Esto hace que tenga que aclimatarse, sufrir rechazo, pasar tiempo..., para convencer de su eficacia. De cualquier forma, la problemática está servida y el proceso de informatización de la escuela es irreversible.

Pero no basta con meter el ordenador en la escuela. Hay que buscarle su lugar en el curriculum escolar e integrarlo de manera creativa y pedagógica en la actividad escolar.

En la sociedad española, con sus retos y proyectos en marcha de apertura universal, la escuela no puede seguir cerrada. Otros *modos de saber* y otros *saberes nuevos* entran a formar parte de esta escuela, que debe abrirse ilimitadamente a las nuevas circunstancias. Un ejemplo de esta apertura, en el seno del MEC, es la remodelación

y ampliación de las carreras universitarias y el anteproyecto de Ley de Ordenación del Sistema Educativo (LOGSE). Traemos estos datos para introducir el tema que nos ocupa, porque estamos convencidos de que la escuela, y antes que la escuela el hogar, ponen las bases de la futura universidad y su sentido último, que es la integración y rentabilidad social y laboral del individuo que haya elegido esta vía.

Las Nuevas Tecnologías aparecidas en la última década, han impactado en la escuela y han actuado como motores de cambio ofreciendo nuevas perspectivas en el mundo educativo. Pero el sistema educativo se ha acercado con recelo y paso corto a la oferta tecnológica.

3. Organización y selección de los saberes

Es tanto el saber que se amontona, la producción es tan inmensa, que había que inventar herramientas -ordenadores cada día más potentes- para poner un poco de orden y filtrar aquellas ideas o documentos realmente interesantes para cada persona, según su campo de acción. Hoy se habla del problema de la *supersaturación informacional*, que amenaza con convertir al individuo en un nuevo tipo de *analfabeto por exceso* (García Ramos, 1988). v.gr.: para finales de siglo, se baraja la cifra de un millón de revistas periódicas de tipo científico.

¿Quién puede adquirir materialmente todos los libros técnicos que aparecen a diario? ¿Dónde hay espacio para guardarlos? ¿Dónde está el tiempo para consultarlos? Es evidente que, con los medios de aprendizaje y almacenaje tradicionales, no es posible.

Para solucionar estas limitaciones se ha ideado la *Biblioteca Electrónica*, situada en grandes centros, a la que acceden los usuarios desde su hogar. La cobertura es a nivel planetario y dentro de la máxima sencillez y economía de medios: basta un teléfono y un ordenador.

Beneficios de la biblioteca electrónica son, entre otros muchos:

- igualdad de oportunidades, independiente del lugar,
- posibilidad de aprendizaje autónomo,
- gran ahorro de tiempo,
- acceso inmediato,
- abaratamiento de costes.

Mientras esto ocurre en nuestro entorno social, el curriculum escolar no incluye enseñanzas documentalistas. Y es tan necesario enseñar a buscar un dato en una enciclopedia, un libro en una biblioteca, o un fichero en un ordenador, como dirigir y afianzar el proceso grafomotor en preescolar con vistas a hacer del alumno un futuro buen lector.

4. La informática abre una nueva era histórica

No es exagerado afirmar que hemos entrado en una *nueva era histórica* con la aparición del ordenador. Intentaré demostrarlo desde la conquista máxima del hombre: el lenguaje, o mejor, la *comunicación* como equivalente de *simbolización*, pues el lenguaje es una forma de simbolizar. Nadie discute que la adquisición del lenguaje es la gran conquista del ser humano. Primero fue el lenguaje oral, se supone que esta conquista tuvo lugar hace más de 1 millón de años. Después, no hará más de 5.000 a 10.000 años, el hombre conquistó el lenguaje escrito, cuando desarrolló biológica y funcionalmente su hemisferio cerebral izquierdo, anatómicamente superior al derecho en tamaño, peso, volumen y complejidad en la organización cortical microscópica (Mercacci 1985).

La comunicación escrita, muy posterior a la hablada es producto del *proceso de cerebración creciente, que es el hombre* (Theillard de Chardin), consecuencia de la independencia y madurez del hemisferio izquierdo. El hombre primitivo se comunicaba con el hemisferio derecho: primero fue la *comunicación iconográfica* (unida al objeto), después la *pictográfica* (sustituyendo al objeto), posteriormente la *ideogramática* (jeroglíficos), finalmente es la *escritura alfabética*, que requiere un gran desarrollo mental y la posibilidad de análisis fino. Con la llegada de la informática podemos hablar de *comunicación informatizada*, caracterizada por la reducción máxima del sistema de símbolos. Los idiomas alfabéticos conocidos tienen entre 20 y 30 signos o grafemas. En informática todo queda reducido a dos signos: 0 y 1. La reducción es máxima, la abstracción es entre 10 y 15 veces mayor. Es posible que el cerebro humano haya conquistado una *nueva etapa madurativa*, de la que todavía no somos conscientes. Siempre ha ocurrido igual. Son las generaciones venideras las que descubren las causas de los avances pasados. Así, pues, la tecnología y conocimientos actuales pueden explicar la aparición del lenguaje escrito como fruto de la madurez cortical que alcanzó el ser humano hace tan sólo unos 5.000 ó 10.000 años. ¿Podrán las próximas generaciones confirmar que en la última mitad del siglo XX se produjo una *nueva maduración cualitativa*, si no cuantitativa, del cerebro humano?

5. Nuevo modelo de escuela interactiva e intercomunicada

Todavía estamos en un modelo de escuela artesanal y magistral. El techo al que el alumno puede aspirar es el propio profesor. Más que educar (del latín *educere* = sacar de dentro) se está haciendo lo contrario, o sea, llenar al alumno desde fuera, con contenidos poco motivantes y escasamente prácticos. Es una escuela cerrada, donde es frecuente que el mismo profesor guarde celosamente sus técnicas y conocimientos para *distinguirse y distanciarse* de sus compañeros más próximos, sus vecinos de aula.

Frente a este modelo del pasado, las TC permiten la enseñanza-aprendizaje entre escuelas a distancia. Las TC permiten la aproximación y comunicación de saberes. Los espacios, ya no serán físicos, sino comunicativos, transculturales. Los

alumnos *aprenderán unos modos de aprender*, unas maneras de hacer, de contactar y de comunicarse, propias de los nuevos tiempos que corren.

6. Evolución de los modos de comunicación

Desde el correo mediante mensajero hasta el ordenador personal, se ha pasado por el correo organizado, la telegrafía, la telefonía, la radio, la TV, la telemática... Fibra óptica, láser, microelectrónica, informática y la combinación de todas ellas han facilitado las comunicaciones. El ordenador es una herramienta de gran valía para la comunicación, cada vez más asequible en manejabilidad y precio.

7. ¿Cómo funcionan estas nuevas comunicaciones?

El equipo más normal está compuesto de:

- Ordenador,
- Software de comunicaciones
- Modem (interno o externo del ordenador)
- Línea telefónica.

El modem es necesario actualmente para transformar las señales digitales del ordenador en analógicas y viceversa. Se supone que en un futuro se podrá prescindir del modem.

8. Posibilidades de comunicación

- 1) Ordenador-ordenador *on line*.
- 2) Conexión con servicios BBS (Bulletin Board System). Cada BBS ofrece un determinado tipo de servicios. En España ya existe próximo al centenar de BBS.
- 3) Acceso a bases de datos, muy interesante para la investigación o la información científica.
- 4) Acceso a puntos de información de interés, v.gr.: catálogos de libros, información financiera, noticias, compras, etc.
- 5) Mensajería electrónica: Teleconferencia

Telecongreso

La *teleconferencia* es una modalidad de los sistemas de mensajería, donde multitud de aficionados o interesados pueden intercambiar mensajes simultáneamente. La teleconferencia abre grandes posibilidades para preparación o realización de reuniones a distancia, congresos, etc. Así ha surgido el *telecongreso* o congreso telematizado, que abarata los costes. Esto conlleva un nuevo estilo de relaciones sociales y de intercambio cultural.

En el terreno educativo es digno de mención el proyecto del equipo del profesor Turoff del Instituto Tecnológico de Nueva Jersey, inventor del concepto de

teleconferencia. Está desarrollando un proyecto de *aula virtual* en ámbito universitario y de post-grado, a nivel mundial. Hace referencia a un espacio de enseñanza y aprendizaje localizado dentro de un sistema de comunicación facilitada por ordenador. Incluye: conferencias de clase donde profesores y alumnos discuten materiales del curso al estilo seminario. Sistema de mensajería para la comunicación privada entre profesor-alumno. Paquetes de programas para actividades diversas, por ej.: preparación de pruebas o creación de gráficos. No sólo intenta reproducir el aula tradicional, sino mejorar sus aspectos. En este proyecto:

- El aula va hacia el alumno, en vez de ser al revés.
- El alumno estudia cuándo, dónde y cómo más le interesa.
- Mayor participación activa del alumno que en el aula tradicional
- Ritmo autónomo de enseñanza-aprendizaje.

Gran interés va a tener este *aula virtual* en relación con la interacción entre alumnos de distintos idiomas, pues es más fácil comunicarse por escrito que oralmente.

Un grupo de expertos, sociólogos de la *Comunicación Facilitada por Ordenador de la Universidad de Guelph*, ha descrito las condiciones que garantizan el éxito y eficacia de un sistema de teleconferencia de ámbito académico-educacional:

- discusión libre
- asesoramiento estructurado
- asesoramiento académico
- bases de datos colectivas
- trabajo de grupo
- actividades extra-académicas
- redes intercomunitarias.

9. Dos proyectos de informatización escolar de gran alcance

1) Correo Escolar Electrónico (CEE)

Es la comunicación por excelencia entre escuelas a través de mensajerías electrónicas u otros medios telemáticos. En la modalidad de CEE el ordenador es un puro instrumento, la relación se da entre alumno-alumno, el ordenador es un medio. No ocurre igual en EAO o en LOGO. Por eso el CEE está muy relacionado con los *proyectos pedagógicos y los currícula escolares*, entendiendo por curriculum no unos contenidos académicos concretos, sino un conjunto de tareas y actividades que en extensión y profundidad, horizontal y verticalmente, dentro y fuera de la escuela, ofrecen pistas al alumno para su desarrollo personal de forma integral. El curriculum debe comprender toda la vida del alumno.

El CEE se aleja de la informática convencional, basada en la interacción *máquina-alumno*, para hacerse *interacción alumno-alumno*. Diríamos que en el CEE la informática sobra, basta con saber escribir. No es informática, sino *diseño pedagógico*.

co basado no en los contenidos estrictos del programa, sino en todo lo que puede complementarlos y darles sentido.

Este sistema está totalmente desarrollado y experimentado. Puede usarse como equipo para estimular el lenguaje entre alumnos de distintas clases, distintos colegios, etc. Cuando el sordo tiene buen dominio del lenguaje, puede comunicarse por vía telefónica o radio-Packet con cualquier otra persona. El equipo mínimo requerido está compuesto de dos ordenadores y un modem.

2) Las Redes de Comunicaciones (Meiracker 1989)

Constan, esencialmente, de un ordenador central con monitor normal, que maneja el profesor, y un determinado número de teclados periféricos y otros tantos monitores, que manejan los alumnos. Los monitores de los alumnos pueden sustituirse por una pantalla o monitor gigante. Su uso se está demostrando rentable en tareas de conversación alrededor de un tema establecido, o conversación libre. Los teclados sólo pueden estar activos de uno en uno. El profesor es quien decide. Cualquier texto escrito en cualquier teclado aparece en el monitor grande o en todos los monitores simultáneamente.

Principales ventajas:

- Todo lo que piensa el alumno lo puede escribir y su aportación permanece inalterable hasta que él mismo quiera modificarla.
- Gran facilidad para intercambiar mensajes, corregir errores...
- Aumenta la motivación y el cuidado en la elaboración verbal.
- Es útil para comunicarse con personas que desconocen la mímica y otras formas de comunicación con sordos.
- La comunicación puede imprimirse, guardarse, ser comentada con los padres, etc.

Desventajas:

- Requiere nivel adecuado de competencia lingüística.
- Exige saber escribir con el teclado.
- Requiere estar motivados por el lenguaje y la comunicación.
- Requiere capacidad de encaje de los propios errores, espíritu crítico, capacidad de trabajo en equipo.

10. Distintos modelos de informatización escolar

Por su atractivo e incidencia, vamos a comentar cómo se están aplicando a la educación, en países industrializados muy significativos, incluida España, algunos de estos modelos pedagógicos basados en el ordenador.

1) El Correo Electrónico Escolar (CEE), Inglaterra

Inglaterra cuenta desde 1985 con TTNS (*The Times Network Systems*), red de comunicaciones para uso exclusivo en educación. Cualquier escuela puede conec-

tarse a esta red. Se ofrece noticiario, bases de datos, mensajería electrónica (cartele-
ra general, clubs, buzones, teletertulia y teleconferencia).

Mediante TTNS los alumnos intercambian opiniones sobre culturas, usos y
costumbres de zonas lejanas, se habitúan a la escritura creativa y comunicativa, se
relacionan con personas y mundos diferentes.

Los sordos gozan con este sistema de una oferta de instrumentos de comuni-
cación útiles y ágiles.

A través de TTNS y mediante el DATEM Project (*Devon and Tasmania Electronic
Mail*), se comunican de forma sistemática 10 escuelas de Inglaterra y otras tantas
de Tasmania (Australia). Cada escuela tiene su bozón en TTNS.

By The Modem United, permite comunicarse grupos de etnias muy diversas,
aunque estén muy próximos en el espacio. Este sistema de comunicación desinhibe
y pueden entrar en contacto sin problemas de tipo sociocultural, individuos de
distinta raza, religión, status, etc.

Existe un personaje misterioso, Merlín, encargado de ir dejando correspon-
dencia en los buzones para iniciar a los alumnos en este proceso de CEE a los
nuevos usuarios.

2) El Bulletin Board Service (BBS), EE.UU.

En EE.UU está muy extendido el sistema BBS (*Bulletin Board Service*). Son ser-
vicios telemáticos, que siempre incluyen un *gran tablón de anuncios*, donde se pueden
enviar mensajes que podrán leer todos los usuarios. Además existen más de 2000
servicios BBS, unos gratuitos y otros abonados. Hay experiencias concretas, como
LA HISTORIA A CONTINUAR, donde un usuario comienza un relato para que los
demás lo vayan completando. Esto enriquece la fantasía, el lenguaje, el léxico, las
iniciativas, la interacción entre distintas edades, etc.

A través del BBS funciona el proyecto *ORILLAS*, para fomentar la expresión
escrita en castellano entre alumnos de California y México.

Experiencia de intercambio cultural entre Pensilvania (EE.UU) y Australia,
que además de intercambiar cultura crea fuertes lazos amistosos entre alumnos.

3) El Minitel, Francia¹

En Francia se ha impuesto el MINITEL, que tiene su propio perfil. Hay una
versión llamada *Minitel Dialogue* (MID) diseñada especialmente para el uso de
personas sordas y laringueztomizados. Con el *Minitel Dialogue* cualquier sordo
puede comunicarse con cualquier usuario que disponga de Minitel, no importa el
modelo que tenga el receptor. La comunicación puede darse en las modalidades
de texto-habla, habla-texto, texto-texto, habla-habla. Dispone de *página previamente
escrita* de hasta 960 caracteres, con el consiguiente ahorro económico. Se trata de la
posibilidad de escribir un texto antes de marcar el número del receptor y cuando
éste descuelga su teléfono el texto aparece instantáneamente en su monitor. Tam-
bién tiene salida para impresora, con lo que los textos pueden ser impresos y
guardados.

El usuario sordo recibe gratuitamente con su *Minitel-Dialogue* un dispositivo luminoso que le avisa de las llamadas que recibe. Marcando el número 3618 antes del número del receptor, el receptor sabe que le llaman a través de un Minitel y pulsa la tecla correspondiente, en concreto la tecla *Connexion-fin*, para conectar su monitor. Todo es muy simple.

En Francia, el Minitel está introducido en todos los hogares, escuelas, comercios, etc. A mediados de 1989, France-Telecom había instalado ya más de 4.000.000 de aparatos entre sus abonados. El Ministerio de Educación lo ha adoptado para sus fines a partir del plan general de informatización escolar, que contemplaba la incorporación de ordenadores en todas las escuelas francesas.

A través del *Minitel*, en lo que a educación se refiere, se ofrecen servicios de bases de datos, información oficial, buzones de comunicación interescolar, correo electrónico, acceso a programas de interés para la educación, convocatoria de becas, reuniones, seminarios, jornadas, información horaria, servicios de taxis, información bancaria, etc.

4) La situación española

Primeros pasos:

1984: Primeras jornadas sobre Informática en la Enseñanza (Barbastro, Huesca).

1984: Encuentro sobre Informática en la Enseñanza Primaria y Secundaria (MEC, Madrid): PROYECTO ATENEA.

1988: Cuartas jornadas sobre Informática en la Enseñanza: COMUNICACION, EDUCACION Y TELEMATICA (Barbastro).

1989: Quintas jornadas de Barbastro.

En estos encuentros se sembró la inquietud y empezaron a surgir iniciativas y actividades: PROYECTO PIE (Cataluña), PROYECTO PVIE (País Vasco), PROYECTO ALFA (colectivo de escuelas privadas), PROYECTO ALHAMBRA (Junta de Andalucía), PROYECTO ABRENTE (Informática Educativa en Galicia), etc.

Han surgido programas de EAO y el uso de lenguajes de programación, v.gr.: LOGO, donde el ordenador es un *compañero que trabaja* con el alumno. El ordenador es un compañero en el proceso enseñanza-aprendizaje. La interacción alumno-ordenador puede ser muy positiva.

Experiencias de CEE en la escuela española:

Son todavía muy escasas. Se inician en el curso escolar 1987-88 y se centra en el Centre Educatiu Projecte, con el nombre de CALIDOSCOPI (caleidoscopio), que hace referencia a cómo se recibe y percibe la realidad en los distintos puntos, de forma caleidoscópica, esa realidad multicultural, a la que el alumno tiene acceso directo a través del CEE.

Esta experiencia tuvo lugar entre el citado centro y la Escola Ribot de Barcelona.

Durante el primer trimestre del curso 1989-90, CALIDOSCOPI ha preparado las siguientes actividades:

Ciclo medio: rincón literario y análisis de fiestas populares.

Ciclo superior: educación y desarrollo, que a través de todo el curso analizará los temas del tercer mundo, el subdesarrollo, comprende temáticas propias del ciclo superior, etc.

De la experiencia anterior surgió otro proyecto durante el curso 1988-89, llamado TELEMACO, más ambicioso que los anteriores. Abarca todo el territorio español. Los alumnos pueden relacionarse sin la mediación de los adultos. Han participado escuelas de las provincias de Barcelona, Zaragoza, Huesca, Teruel, Baleares, Madrid, Gerona. País Vasco y La Rioja.

Actividad: concursos, currículos personales, seguimiento de historias, etc. Interventoría un curioso personaje, llamado el *Japonés*, que enviaba demandas de información a los buzones para estimular a los alumnos. La clase de lengua de un 8¼ de EGB se llevó a través del CEE, aprovechando los textos enviados y recogidos en el mismo. La experiencia terminó con invitaciones de unos centros a otros para tener encuentros personales. ¿No podría salir de aquí una nueva actividad de intercambio que sustituya a los tan controvertidos viajes de estudio?

11. Logopedia asistida por ordenador: Una esperanza razonable

El problema del sordo es que no oye. A partir de esta evidencia, ni puede controlar sus propias producciones ni percibir claramente las de los demás. *Oír y hablar* no están dentro de las conquistas evolutivas normales del sordo profundo. Con las prótesis actuales, el sordo profundo no puede oír su voz ni las de su entorno. Como consecuencia, la diferencia en competencia lingüística (léxica, sintáctica y semántica) entre un niño sordo profundo y un oyente, a los tres años de edad, está en la proporción de 20/1, a favor del oyente.

Pese a la evidencia, no deja de ser curioso el hecho de que la falta de audición imposibilite la adquisición del habla, y con esta carencia genere un *desajuste personal* a niveles muy dramáticos, en muchos casos. El habla humana no depende de un sentido u órgano corporal en concreto, sino de todo el cuerpo, es una actividad corporal plena. Por eso, cuando el lenguaje oral no se produce, el cuerpo entero lo acusa y lo expresa. El lenguaje empieza por la coordinación boca-oído, a la que seguirá la coordinación del aparato digestivo, después la del aparato respiratorio (Tomatis, 1987), más tarde el aparato psicomotor y finalmente el pensamiento. No hay adquisición ni actividad humana tan ligada y al mismo tiempo tan independiente del cuerpo como el lenguaje.

Si el lenguaje está ligado tan profundamente a los ajustes corporales de los dos primeros años de vida, no hay que extrañarse de las dificultades que implica su adquisición cuando se intenta hacer después de esta edad o sin tener en cuenta el proceso evolutivo global.

El *periodo crítico* para poner las bases del desarrollo verbal, está, pues, dentro de los 2-3 primeros años de vida del niño. Los niños oyentes adquieren su mayor competencia verbal antes de los 4-5 años (Lenneberg 1967, Lenneberg & Lenneberg 1975, Pèrier 1987).

El desarrollo del lenguaje, en sus primeras etapas, está ligado directamente a:

- interacción boca-oído (articulación-audición),
- equipamiento físico y mental mínimo básico,
- relación objetual y diálogo,
- interacción social,
- estímulos adecuados y en el momento justo (funcionalidad).

Por tanto, lo más urgente es restablecer la comunicación boca-oído. Para ello, en el caso de los sordos profundos, la vía natural es la lectura labiofacial. Pero la LLF es tan necesaria como insuficiente. De ahí los esfuerzos por encontrar sistemas visuales fiables y con posibilidad de aplicación temprana, que logren despejar la ambigüedad del habla en los labios.

El ordenador, con su velocidad de proceso cada vez mayor (ya se está experimentando el ordenador alimentado por luz natural, cuya velocidad de proceso es de 1.000 millones de operaciones/segundo), es una herramienta óptima para convertir lo auditivo en visual. Es imprevisible lo que en este aspecto nos deparará el futuro ¿Llegará el día en que la vista sustituya con total eficacia al oído en el tema del lenguaje? Los equipos existentes en España actualmente, v.gr.: IBN, AVEL, SAS, ISOTON, etc., así como los programas aplicables en logopedia o los modelos comunicacionales, sólo son los primeros balbuceos tecnológicos, muy lejanos por cierto de lo que se necesita y de lo que cabe esperar de las NTIC.

La capacidad del ordenador para procesar, analizar y archivar información, deberá ser tenida en cuenta para mejorar en los próximos años nuestra forma de trabajo y evaluación del lenguaje con niños sordos. La intervención logopédica, sin evaluación periódica para contrastar los avances y modificar el proceso. Si fuera preciso, queda peligrosamente incompleta. El ordenador está llamado a ser una potente y confiable herramienta evaluadora, sólo limitada por la carencia de un modelo de desarrollo lingüístico, que también habrá que diseñar.

Los métodos y sistemas empleados hasta ahora en rehabilitación logopédica con sordos no han conseguido resultados estadísticamente satisfactorios. Por este hecho, es normal que ahora tengamos puestas muchas esperanzas en las NTIC. La computadora puede actuar como una *prótesis informática* (Batro 1986, 1989) que, incorporada al proceso de rehabilitación, puede paliar las consecuencias de la sordera. La rehabilitación del lenguaje en el niño sordo es un problema de tiempo. Es muy limitado y precoz el periodo crítico para poner las bases del desarrollo verbal. Los métodos y sistemas empleados hasta ahora no han dado resultados satisfactorios a nivel general. Para paliar este problema, hay proyectos a corto y medio plazo, como veremos más adelante.

Decálogo de las ventajas reconocidas al ordenador frente a los modelos tradicionales de enseñanza-aprendizaje:

- 1) Libera de estilos y materiales anticuados, con ahorro de tiempo y esfuerzo. Supone una nueva oferta metodológica-educativa.

- 2) Introduce una dinámica visual que, en parte, sustituye ciertos parámetros así como el aprendizaje permanente y autónomo.
- 3) Coloca al alumno en un papel de paciente-activo, contribuyendo a la adquisición de habilidades de autoaprendizaje estimulando la creatividad y respetando las particularidades de cada alumno.
- 4) Potencia el carácter lúdico frente al punitivo en la educación.
- 5) Ofrece la posibilidad de evaluación continua y objetiva haciendo en consecuencia nuevas propuestas metodológico-educativas.
- 6) Contribuye a la adquisición de capacidades básicas para la lectoescritura, expresión, cálculo, pensamiento lógico y resolución de problemas.
- 7) Incrementa la capacidad comunicativa y el aprendizaje verbal.
- 8) Prepara y ayuda a la organización sistemática del saber como resultado de interiorizar el proceso secuencial del tratamiento de la información que hace el ordenador.
- 9) Orienta y prepara para posibles salidas profesionales y para el aprovechamiento del ocio y tiempo libre.

12. Objetivos de las NTIC aplicadas a la sordera

En la población específica de sordos, las ayudas técnicas intentan aumentar la capacidad de comunicación y preferentemente la comunicación oral. Las ayudas que permiten un tipo de comunicación diferente a la comunicación normal hablada y/o escrita, se conocen con el nombre de *comunicación alternativa* y si además intentan ampliar la capacidad de comunicación disponible, se llaman *comunicación aumentativa*.

Uno de los grandes retos que tienen las NTIC es la conversión del lenguaje hablado a lenguaje escrito. Tarea difícil por la doble redundancia del hablante y del idioma. Por una parte están las peculiaridades del hablante y por otra están las características del idioma. Lo que se ha dado en llamar *redundancia del lenguaje*. Con los ordenadores actuales, incluidos hasta los de la 4ª generación, esto no es posible. Por eso se estudia otro tipo de ordenador, el *bioordenador*, que intenta reproducir el funcionamiento del cerebro humano. La idea consiste en disponer de multiprocesadores con un enorme número de unidades de proceso muy sencillas, a modo de neuronas, ampliamente interconectadas entre sí, tal como ocurre con las dendritas (Cfr. Más allá, p. 38).

La *Comisión de las Comunidades Europeas* en su documento CEP-89 titulado *Hacia un programa comunitario en tecnología para la integración de discapacitados en Europa*, arroja el dato de que al menos el 10% de la población europea tiene problemas de audición. Entre los distintos tipos de sordera comprendidos en este 10%, las sorderas profundas acaparan la mayor atención en relación con las NTIC en tres aspectos concretos:

- enseñanza del lenguaje oral,
- ayudas a la lectura labiofacial,
- diseño de sistemas de comunicación remota.

1) Enseñanza del lenguaje oral

Hay que distinguir muy bien entre *lenguaje y habla*. Casi todas las ayudas técnicas se han centrado en el habla, proporcionando al niño sordo un *feed-back* visual que le ayude a corregir su expresión defectuosa. Desde 1920 hasta 1982 se han desarrollado más de 100 ayudas electrónicas diferentes para corrección del habla. Pese a que sus autores siempre las han presentado como aportación significativa, pocas de ellas han sido científicamente evaluadas, muy pocas han tenido un impacto significativo en el proceso de aprender a hablar y ninguna ha llegado a un uso amplio (Braeges, 1982), citado por González Abascal (1989). Desde 1982 hasta la fecha se ha avanzado más que en los 50 años anteriores, gracias a la informática. Hoy contamos con productos como el *Visualizador Fonético* de IBM (1989), *The Indiana Speech Training Aid* (Universidad de Indiana), *The orometer* (Universidad de Alabama), *The Gallaudet University Speech Training System* (Universidad de Gallaudet de Washington), *The Johns Hopkins Speech Training Aid* (Bernstein & col. 1988), el *Autocuer*, en fase precomercial, etc.

2) Sistemas de ayuda a la LLF

Desde Ponce de León hasta hoy se ha buscado un sistema visual o táctil que despeje la ambigüedad de la LLF. Entre los sistemas visuales hay que destacar el *Autocuer* (Cornett 1972, 1976, 1979, 1990), basado en el *Cued Speech* (en español *Palabra Complementada*). Existen también sistemas, como el Trill, Dit, Minifonator, etc. que intentan despejar las ambigüedades de la LLF mediante información táctil.

Para aprendizaje y evaluación de la LLF está el programa ALLAO, de Isabel Guilliams, que utiliza el videodisco interactivo.

3) Sistemas de comunicación remota

Se ha resuelto satisfactoriamente la conversión de texto a voz, mediante los sintetizadores de voz. Esto ya está incorporado a teléfonos con teclado alfanumérico y una ventana donde aparece el mensaje escrito. También se ha resuelto el problema de subtítulos de programas televisivos. La TV digital permite enviar *información codificada* extra para que un decodificador adecuado instalado en el aparato receptor pueda añadir subtítulos que rotulan la información hablada de la emisión televisada.

No está bien resuelto el problema de reconocimiento de voz. Reconocer el habla es algo más que el análisis físico del sonido, entra en juego la semántica y la redundancia del lenguaje, que el ordenador no puede por el momento resolver.

13. El ordenador ante la sordera y sus escuelas²

El tema de la informática aplicada a paliar las consecuencias originadas por la deficiencia auditiva, puede ser analizado bajo cuatro puntos de vista:

- 1) Como prótesis en la comunicación de la persona sorda.
- 2) Como herramienta para la rehabilitación del niño sordo profundo, o sea, aplicaciones pedagógicas.
- 3) Como herramienta de integración socio-laboral.
- 4) Como medio para eliminar la sordera misma.

El mejor y mayor uso del ordenador se está obteniendo en el campo de las comunicaciones, bien comunicación entre sordos, bien comunicación entre sordos y oyentes o viceversa.

Tampoco discute nadie la oportunidad del ordenador en la educación del sordo como medio para el desarrollo de la competencia lingüística, aunque todavía estemos lejos de aplicaciones óptimas y definitivas. Se trata del uso pedagógico-instrumental. Esta aplicación requiere, además de programas adecuados, la preparación del profesor para no decepcionarse ante las continuas frustraciones a que nos someten las máquinas. En el aspecto pedagógico, simple en apariencia, aunque muy complicado en el fondo, no se ha avanzado todavía demasiado, si bien las perspectivas para un futuro inmediato son buenas.

Los métodos y sistemas empleados hasta ahora en rehabilitación logopédica con sordos no han conseguido resultados estadísticamente satisfactorios. Por este hecho, es normal que ahora tengamos puestas muchas esperanzas en las NTIC. En esta línea, hay proyectos a corto y medio plazo que pueden paliar los efectos de la sordera profunda.

También el ordenador ha convulsionado y lo seguirá haciendo cada vez más el mundo laboral. Conceptos como *teletrabajo* o *teleeducación* son ya una realidad.

El aspecto menos desarrollado todavía es el referido a restituir la audición. Hay ensayos más o menos válidos de *implantes cocleares* con personas adultas. La solución a la sordera, con vistas al desarrollo normal del lenguaje, tiene que darse en edades muy tempranas. Actualmente, con este matiz de precocidad, no se vislumbra todavía la solución.

1) Ordenador como prótesis auditiva

La telemática ha abierto vías de rehabilitación y comunicación del sordo impensables hace tan sólo 10 años. Por supuesto, el futuro es impredecible en este desarrollo vertiginoso. La historia de las telecomunicaciones está ligada a la sordera. Cuando Graham Bell inventó el teléfono con el propósito de comunicarse con su esposa, que era sorda, él no podía imaginar que estaba inventando un aparato indispensable para los oyentes e inservible para los sordos. Con la aparición del *Minitel*, el teléfono ha sido reinventado, ahora sí, para los sordos, gracias a la informática.

El ordenador está siendo usado para *amplificar o sustituir* estructuras o funciones deficientes en la persona sorda. En este sentido es una verdadera prótesis (Batro, 1986). El uso sistemático del ordenador puede desarrollar el aspecto pragmático del lenguaje, mejorando así la comunicación con los demás. No es una prótesis convencional, sino mucho más, puede llegar a ser una prótesis cognitiva, que se acomoda a un determinado proceso mental deteriorado para desarrollarlo o sustituirlo.

Las habilidades o facilidad que cada persona tiene para apropiarse parcelas concretas del saber (aritmética, poesía, música, informática...) así como su negación para otras disciplinas, es un argumento en favor de la modularidad cerebral. Si esto es así, no será difícil hacer programas que sustituyan o restituyan las áreas deficitarias. En el cerebro no maduran todas sus potencialidades por igual y simultáneamente, así como tampoco se destruyen por igual cuando se produce una agresión. Fodor (1983) defendió ya la independencia madurativa de las distintas áreas corticales. Gardner (1987) propugnó un modelo de desarrollo del pensamiento opuesto al piagetiano, afirmando que el cerebro al principio madura por parcelas aisladas y al final se crea una estructura globalizadora de todas ellas, aunque manteniendo su especificidad. Por eso las mentes más deficientes son las más parceladas. *Sólo los imbéciles no evolucionan* (Peguy).

Otra idea clave es la que hace referencia a los *canales simultáneos de desarrollo intelectual*. Un área cerebral puede estar madurando por el influjo de estímulos muy distintos. Asimismo, conductas muy distintas pueden ser coordinadas por una misma área cortical. Se llama *pensar en paralelo* al hecho de pensar al mismo tiempo en distintas cosas que ocurren simultáneamente. También puede ocurrir que para una determinada conducta se requiere el concurso de distintas áreas intelectivas.

Esta concepción de la inteligencia parcelada se acomoda muy bien con el diseño del ordenador, pronosticado por Paper (1967, 1982) y sistematizado por Gardner (1983), quien describe los distintos tipos de inteligencia y la aplicación del ordenador a cada una de ellas en concreto (Cfr. Battro 1989):

- *La inteligencia verbal* se puede desarrollar con recursos informáticos tales como procesadores de textos, hipertextos, redes de comunicación, entorno verbal integrado, diccionario informático multiuso, etc.
- *La inteligencia numérica* (lógico-matemática) con los procesos de programación tan ligados a cualquier aplicación informática.
- *La inteligencia interpersonal* puede beneficiarse del CEE, de los BBS, del Minitel y de las telecomunicaciones en general.
- *La inteligencia motriz*, mediante la robótica.
- *La inteligencia espacial*, mediante los procedimientos gráficos tridimensionales.
- *La intrapersonal*, mediante el uso de lenguaje, v.gr.: el logro.
- *La musical*, mediante los sintetizadores de voz.

La computadora puede ser un instrumento de diagnóstico de los posibles déficits en cualquiera de los aspectos enumerados, así como un predictor del éxito escolar. Se da correlación alta y positiva entre el manejo temprano del ordenador por niños sordos, en concreto se ha visto con el Logo, y el éxito en la escuela primaria comparado con sus pares (Batro 1989)

2) El ordenador como herramienta pedagógica

El ordenador potencia aspectos pedagógicos que deben estar presentes en todo proceso de enseñanza-aprendizaje:

- aprendizaje natural basado en la libre interacción del alumno y su entorno,
- motivación creciente,
- desarrollo de la capacidad de atención,
- entrenamiento en el pensamiento convergente,
- máximo aprovechamiento de la capacidad personal,
- aumento de la autoestima,
- aprendizaje significativo versus aprendizaje repetitivo.

3) El ordenador como herramienta de integración socio-laboral

El concepto de *teletrabajo* completa y corona otro concepto no menos importante, el de *teleeducación*. La informática ofrece a la persona sorda un horizonte ilimitado de comunicación. Podrá comunicarse con cualquier persona sin importar dónde se encuentre. La telemática va a hacer desaparecer en los próximos años todas las *barreras de comunicación* que hoy aíslan a las personas sordas. De hecho, no existen ya hoy barreras de comunicación para la persona sorda si hace uso de los medios informáticos que están a su alcance. Incluso su sordera podrá quedar en el anonimato, pues la comunicación se hará por escrito.

El ordenador es un medio ideal para desarrollar la *pragmática del lenguaje*. Aquí entra de lleno el tema de las *telecomunicaciones*. Este sistema está totalmente desarrollado y experimentado. Puede usarse como equipo para estimular el lenguaje entre alumnos de distintas clases, distintos colegios o países distintos. Cuando el sordo tenga buen dominio del lenguaje podrá comunicarse por vía telefónica o radio-Packet con cualquier otra persona mediante un equipo mínimo.

4) El ordenador como medio para eliminar la sordera misma

Aquí es donde el ordenador ha sido menos aplicado o ha encontrado mayores resistencias. Es el tema de los *implantes cocleares*, tema que supera los límites de esta exposición. Los pocos casos conocidos se refieren a personas adultas y con buen nivel de lenguaje. El problema radica en encontrar tecnología para restituir la audición en los primeros años de vida del niño y que a partir de ese momento el lenguaje se desarrolle con naturalidad.

14. Productos informáticos de aplicación en logopedia

Los programas existentes o previsibles en el plazo de dos años, pueden agruparse en tres bloques:

- 1) Programas de contenido explícito,
- 2) Entornos para generación de aplicaciones,
- 3) Programas-recursos, de estructura abierta, libres de contenido.

Los *programas de contenido explícito* son los más convencionales, v.gr.: juegos, simulaciones, ejercitaciones... Son programas diseñados para cubrir un objetivo concreto, como puede ser el uso de *ser-estar*, *preposiciones*, *ordenamiento de palabras*, *percepción ortográfica*, *sinónimos*, *antónimos*, *repaso de vocabulario*, *morfosintaxis elemental*, etc. Son programas de aplicación directa y sin demasiadas posibilidades de modificación. En definitiva, es lo que llaman *programas cerrados*. Cada uno de estos programas es una unidad en sí mismo. Este es el tipo de programas que estamos acostumbrados a ver, dentro de la escasa producción de aplicaciones informáticas a la reeducación que existen en España.

Se limitan a un nivel de *simple entrenamiento* de tareas concretas. Permiten el aprendizaje individualizado y el entrenamiento autónomo, con el consiguiente ahorro de energía para el profesor, que confía al ordenador las tareas más tediosas y repetitivas.

Fallan en el aspecto interactivo, que es como se desarrolla el lenguaje. Para que sean mínimamente útiles tienen que permitir cambiar los contenidos lingüísticos con relativa facilidad. De lo contrario, el niño encuentra aburrida la repetición del programa y lo abandona sin haber interiorizado las estrategias que el programa propone.

El *entorno para generación de aplicaciones* es un sistema de autor-educador, algo así como una caja de herramientas para poder confeccionar en cada momento el programa indicado, adaptado a las necesidades del alumno y del proceso. Su uso es ilimitado. No son aplicables directamente, sino que su función es la de servir de guía para hacer programas a medida y de contenido explícito. El propósito de este tipo de programas es proporcionar al educador conjuntos de herramientas que le permitan elaborar con cierta facilidad ejercicios y actividades puntuales, cuyo contenido pueda adecuar a cada caso concreto. No se trata de desarrollar programas del tipo sistemas de autor clásicos, sino de proporcionar conjuntos estructurados de elementos útiles para que el profesor pueda preparar distintas tareas en el ámbito de la adquisición del lenguaje. Su objetivo último es posibilitar la particularización de las actividades a las características del individuo o del grupo cuando esto sea conveniente o necesario, previendo su utilización, incluso fuera del ámbito del aula o centro escolar.

Este tipo de programas tienen instrucciones para el profesor, que le conducirán a la confección de actividades determinadas e instrucciones para el alumno, que en definitiva son la actuación de los parámetros prefijados por el profesor.

Los *programas-recursos* son utilidades o materiales que sirven para llenar los programas concretos que se precisan en cada momento. Por ejemplo, aquí estarían comprendidos bibliotecas de dibujos, listas de palabras, recursos para la animación, etc.

Estos programas no se agotan y sirven para tomar elementos que formarán parte de otros programas o aplicaciones concretas. Sólo están limitados por la creatividad, imaginación y necesidades de cada profesor en cada caso concreto.

15. Software disponible y aplicable en logopedia

Vamos a presentar y comentar algunos programas o productos que directa o indirectamente pueden ser aplicados en rehabilitación logopédica con sordos.

La logopedia conlleva una serie de tareas repetitivas, monótonas, de escasos resultados inmediatos, que terminan rebajando el interés del niño e incluso del profesional. A este nivel, el ordenador, es una herramienta utilísima. Están disponibles programas para entrenamiento de todos los parámetros del habla, para estrategias de aprendizaje, de vocabulario, de aspectos sintácticos y semánticos, etc. A los niños les gusta el trabajo con el ordenador, suelen tener facilidad para su manejo y les despierta sobrada motivación para repetir las mismas tareas una y otra vez, con pequeñas variantes. Los programas de ordenador bien pensados, ofrecen al alumno, de forma inmediata y objetiva, refuerzos y ayudas a sus preguntas.

Hay que evitar el uso del ordenador en tareas logopédicas como premio a su buen comportamiento durante la sesión con el logopeda. Los ejercicios con el ordenador han de estar integrados dentro del proyecto rehabilitador global.

15.1. Clasificación de los programas o productos

<i>I. Programas para desarrollo de las estrategias lingüísticas</i>	cerrados	PEL, PLOT, COSPA, LEER MEJOR, ETC
	semiabiertos	ECHOLANGUES, LINGUA TABLERO DE CONCEPTOS
	abiertos	Lenguajes de autor, Sistemas de autor, TRATAM. DE TEXTOS HIPERTEXTOS, DICCIONARIO MULTIUSO, ENTORNO VERBAL INTEGRADO, BANCO DE PALABRAS, PERSONAL COMPUTERIZADO, etc.

<p>II. Programas para desarrollo del habla</p>	<p>SPEECHVIEWER SAS ISOTON, AVEL, etc.</p>
<p>III. Programas para el aprendizaje de métodos o sistemas</p>	<p>ALLAO (Lectura labiofacial) VLP de St. Michelsgedtl (LLF) Videodisco interactivo de Hustinx para aprendizaje de la Mímica AUTOCUER: adquis. natural del leng.</p>
<p>IV. Dispositivos para almacenamiento</p>	<p>Disquettes flexibles (tec. magnética) Disquettes semiflexibles (tec. magnét.) DH convencionales (tec. magnética) CD-ROM (tecnología OROM, óptica) WORM (el usuario puede grabar 1 vez) WMRA (lectura/grabación múltiple)</p>

15.2. Comentario de algunos de estos productos

a) Procesadores de texto

Son muy útiles para mejorar la expresión escrita del sordo. La escritura es la forma más corriente de *capturar la palabra hablada*, pero para que esta captura sea posible se requiere un nivel suficiente de competencia lingüística. A partir de ahí, el alumno puede sacar mucho provecho del tratamiento de textos, por su facilidad para escribir, borrar, modificar, consultar ortografía, corregir faltas de sintaxis, etc. El ordenador hace todas estas operaciones con gran versatilidad. En este sentido, se puede afirmar que el ordenador es la más poderosa *máquina de escribir*.

En el texto se cuidan tres aspectos formales: ortográfico, sintáctico y estilístico. Pues bien, la corrección ortográfica es una tarea rutinaria para el ordenador, con lo que el énfasis en la ortografía va a desaparecer progresivamente. También el estilo literario de un texto se puede hacer con los programas actuales. Insistir en la caligrafía, por ejemplo, es insistir en tareas de entrenamiento perceptivo, que es una actividad espacial dependiente principalmente del hemisferio derecho y por ende sirve poco o nada para el desarrollo lingüístico.

b) El Hipertexto³

Aunque la idea de hipertexto está ligada a Vannervar Bush (1945) y el nombre hipertexto a Ted Nelson, esta herramienta no hizo su aparición en EE.UU. hasta 1987 cuando salió *Hypercard para Macintosh*. En este año tuvo lugar un gran encuentro en EE.UU. bajo el nombre de *Hipertext '87*, que sirvió para su lanzamiento masivo.

En España disponemos ya de varios hipertextos, v.gr.: *Guide v.2*, *IBM-LinkWay*. En EE.UU. existen un software llamado *stackware*, consistente en pilas de fichas para ir añadiendo al hipertexto, según especialidades o aficiones.

El hipertexto está introduciéndose de tal manera, que en EE.UU. se han cancelado proyectos de software a punto de ser lanzados porque el resultado previsto no alcanza, ni mucho menos, las ventajas de un hipertexto normal.

El hipertexto es un sistema de base de datos que permite conectar pantallas de información usando *conexiones asociativas*. Con el hipertexto la información deja de ser lineal, en un solo plano, como ocurre en el tratamiento de textos, para abrirse a varias dimensiones ajustándose mejor a lo que queremos decir. En la pantalla escrita del hipertexto aparecen algunas palabras resaltadas, llamadas *botones* que remiten a otras pantallas, llamadas *nodos* que explican, ilustran o amplían el significado de la palabra resaltada. La forma de unir unas pantallas con otras, o sea, unos *nodos* con otros, son las *conexiones*. Trabajar con el hipertexto es similar a consultar una enciclopedia, donde unas palabras te remiten a otras y así sucesivamente. A este proceso se le llaman *navegar* a través de las informaciones. Equivale a investigación, búsqueda creativa, asociación de temas..., aspectos estos tan valorados en los modernos modelos de enseñanza-aprendizaje. Estudiar sociales, historia, naturales, matemáticas o lenguaje *navegando a través de un hipertexto* es una tarea instructiva, enriquecedora y estimulante.

Con el hipertexto, el profesor puede de forma sencilla confeccionar sus propias unidades didácticas, puede introducir textos, gráficos, fotografías, señalar los botones, los nodos y las conexiones oportunas hasta tener la unidad a la medida de sus necesidades. Después, puede salvar su trabajo y conectarlo con otras unidades, convirtiéndose en una *programación modular*.

c) Diccionario multiuso

Es el proyecto de hacer un diccionario gráfico residente en memoria para ser usado en cualquier momento y con cualquier actividad de lenguaje que el alumno esté realizando. Cuando el alumno sordo busque una palabra en este diccionario, le aparecerá una fotografía, el deletreo de los dedos, y quizá hasta la pronunciación de la palabra. El ya disponible DC-ROM y el todavía en desarrollo DC-I, facilitarán el acceso y uso de esta información. Sólo cuestiones económicas pueden parar el desarrollo de este diccionario multiuso. Está en fase de elaboración de distintos países europeos, incluido España, que prevé un producto similar dentro del proyecto LAO.

d) Entorno verbal integrado

Banco de palabras personal computerizado. Es algo así como un diccionario personal donde se recogen las palabras que el alumno conoce y se van incluyendo las de nuevo aprendizaje. El alumno sordo podrá ir añadiendo a su banco de palabras aquéllas que vaya aprendiendo. Es fácil transferir una palabra desde el diccionario general, al banco personal del alumno. Con esta transferencia también se transfieren sinónimos, homónimos, frases hechas, conjugaciones, etc., tal como está la información en la base de datos original. El profesor tiene acceso al banco de datos

personal del alumno y podrá saber cuántas palabras nuevas ha aprendido, de qué tipo son, etc.

Ejercicios específicos de lenguaje: el banco de palabras individual de cada alumno, podrá aprovecharse para hacer múltiples ejercicios específicos de lenguaje. Programas de este tipo ya existen para alumnos normales. Es preciso hacer programas paralelos pensados para el niño sordo. El entorno integrado de lenguaje debe contar con ejercicios abiertos que podrán ser llenados con el vocabulario específico de cada alumno.

e) Programas para el desarrollo del habla

Hay varios programas para la corrección y desarrollo del habla. El Visualizador Fonético de IBM, es hoy por hoy el más completo y vistoso. El SAS e ISOTON (consorcio ETSIC e INSERSO) es un producto nacional, que aunque menos vistoso, cubre aproximadamente los mismos objetivos. El Visualizador Fonético está adaptado a todos los idiomas comunitarios. Además, casi todos los países desarrollados tienen productos propios de similares características. Esto obedece al desarrollo de los sintetizadores de voz, de uso tan común en aplicaciones de seguridad, tarjetas de crédito, etc., y ahora aprovechados para la enseñanza.

f) Programas para el aprendizaje de métodos y/o sistemas

Programa ALLAO: diagnóstico y aprendizaje de la LLF asistido por videodisco y ordenador y desarrollado por Isabel Guilliams en el Centro Nacional de Estudios de Telecomunicaciones (Francia). Este trabajo ha merecido el premio al mejor videodisco interactivo. Permite enseñar y evaluar la lectura labial, usando técnicas informatizadas audiovisuales.

Proyecto del Instituto para la Sordera St. Michelsgestel, que está desarrollando un proyecto para diagnosticar y entrenar en las habilidades para la lectura usando un ordenador y un Videodisco Long Play (VLP). Una vez diagnosticada el nivel y capacidad de LLF del niño, se le ofrece un programa especial con actividades de adiestramiento con la intención de dominar las diferentes subhabilidades, que son necesarias para la lectura labiofacial, tales como percepción visual, percepción auditiva y una combinación de ambas.

Programa para aprendizaje del francés signado, de M. Claude Hustinx, mediante vídeo interactivo. Hustinx es director del Real Instituto para Deficientes Auditivos y Visuales de Lieja. Ha desarrollado un videodisco interactivo para el aprendizaje del francés signado con un total de 1500 signos, siguiendo los principios pedagógicos más modernos en materia de educación del sordo. Va dirigido a los propios sordos, al aprendizaje en familia y al profesorado encargado de la educación y reeducación del sordo. Es un material que ha merecido los mejores elogios, tanto de particulares como de instituciones como la UNESCO, que ha potenciado su difusión y aplicación.

g) CD-ROM y Videodisco Interactivo

Son dos dispositivos esperados con impaciencia en la enseñanza normalizada y más aún en la especial, por su enorme capacidad de almacenamiento.

El CD-ROM (Compact Disk Read Only Memory) son discos compactos iguales a los empleados en música. Su capacidad es aproximadamente de 600 Megabytes, algo así como 1600 diskettes de 5 1/4". En uno de estos discos caben muy bien las enciclopedias Británica y Espasa Calpe.

El Video-disco interactivo es similar al CD-ROM, pero indicado para almacenar 1 hora de imágenes de vídeo. El ordenador, mediante un programa específico, controla estas imágenes, que pueden visualizarse a una velocidad máxima de 25 imágenes/seg. Se llama interactivo por la posibilidad de manejar las imágenes, seleccionando, mezclando, incorporando gráficos, etc., todo ello a la velocidad del ordenador. Las órdenes de búsqueda y/o presentación de las imágenes se pueden poner en un botón del hipertexto, con lo que ambos productos se enriquecen hasta extremos insospechados. El futuro es apasionante.

16. Programas europeos para paliar las secuelas de las discapacidades⁴

ESPRIT (*European Strategic Programme for Research and Development for Information Technology*). Este programa tiene como objetivo el desarrollo de las tecnologías de la información. Nació en 1984 y está previsto que concluya para 1994, de hecho la primera fase concluyó con éxito en 1987, lo que demuestra la viabilidad y beneficios de los programas europeos de colaboración.

Dentro de este programa se encuadra el SNE (Sistema Nervioso Europeo), que pretende integrar todas las redes electrónicas de los países miembros hasta unirlos en una sola estructura. Su presupuesto inicial es de 2.000 millones de ecus (unos 260.000 millones de pesetas). Temática: desarrollo microelectrónico y sistemas de procesamiento de la información.

RACE (*Research & development Advanced Communication technologies for Europe*). A desarrollar entre 1987-1991, pretende introducir las comunicaciones integradas de banda ancha (IBC) usando los servicios integrados de redes digitales (ISDN). Es el primer proyecto europeo, en colaboración con la industria, que ha incluido proyectos relacionados con interfaces para permitir el acceso de personas discapacitadas a los nuevos servicios IBCN.

AIM (*Advanced Informatics in Medicina*). A desarrollar entre 1987-1991, su objetivo es aplicar los avances en NTIC para mejorar los cuidados sanitarios. *Cubrirá las áreas de Comunicación e Integración Funcional y Tecnología de la Rehabilitación.*

HANDYNET. Programa exclusivamente dedicado a las personas con necesidades especiales. Pretende crear bancos de datos y servicios de información sobre los diferentes aspectos de las deficiencias. V.gr.: contendrá información sobre todas las ayudas técnicas disponibles en el mercado o en proceso de diseño. Para cada ayuda se podrá obtener: descripción funcional, información comercial, legislación aplicable y métodos para obtenerla. Está muy avanzado. Lo dirige Philippe Lamoral, con sede en Bruselas.

Entre las varias *Acciones Europeas Concertadas*, citaremos la que más nos afecta: *Tecnologías avanzadas para comunicación con el sordo*. Está centrada en los problemas médicos y las aplicaciones de la electrónica y las técnicas de procesamiento de señal a las ayudas para personas con deficiencia auditiva.

ACTIVIDADES COST (*European Cooperation in the field of Scientific and Technical research*). En estas actividades participan países europeos extracomunitarios. Dos de estos proyectos están dirigidos expresamente a deficientes auditivos, con el COST 219 y el COST 220.

COST 219: Proyecto para facilitar el acceso de personas discapacitadas a la Telecomunicación y Teleinformática. Viene trabajando desde 1987 y su propósito es llevar los nuevos servicios de telecomunicaciones y teleinformática a personas con discapacidad. Comenzó en 1989 y está dividido en varios grupos de trabajo:

- WG1 *recogida de información,*
- WG2 *necesidades prácticas de los discapacitados,*
- WG3 *futuras posibilidades y problemas de las telecomunicaciones y la teleinformática.*
- WG4 *amplificación telefónica.*

El grupo WG3 propuso en 1989 siete proyectos de acción:

- AP1: Influencia sobre el diseño de equipamiento y servicios.
- AP2: Estudio de requerimientos de los terminales ISDN e IBC.
- AP3: Aspectos sociales de la comunicación
- AP4: Comunicación textual remota para sordos, sordo-ciegos y personas carentes de comunicación hablada.
- AP5: Comunicación a través de imágenes.
- AP6: Acceso a información gráfica para deficientes visuales.
- AP7: Reconocimiento de señales de alarma.

En cada uno se incluyen al menos 4 países europeos. España participa en los 5 primeros.

COST 220: Protocolos de Comunicación para Terminales Usados por Personas Discapacitadas.

17. Las NTIC y la integración del deficiente (CED-89)

Objetivos:

- facilitar la educación,
- mejorar las actividades de la vida diaria,
- crear mejores oportunidades de empleo,
- procurar cuidados de salud,
- satisfacer las necesidades reales de los deficientes,

- dar soluciones tecnológicas prácticas.

Para los problemas de deficiencia auditiva, los estudios se dirigen a evaluar la eficiencia de sistemas de comunicación hablada y otras señales audibles aplicables a personas sordas. Estas técnicas incluyen amplificación, filtrado y procesado de señal, así como técnicas de compresión para acomodar la transmisión de imágenes para LLF y lenguajes de signos en el ancho de banda disponible. También se prevén medios alternativos de comunicación e información para pérdidas profundas o totales de capacidad auditiva. También está previsto desarrollar la conversión de voz y señales a imágenes o texto, v.gr.: conversión de voz a texto en el terminal (ordenador o teléfono) e imágenes generadas por ordenador para LLF.

Algunos de los campos concretos que están siendo impulsados en relación con la deficiencia auditiva son:

- Teléfono con amplificación de la señal,
- Correo electrónico,
- Nuevos modelos de teléfono con texto,
- Integración de información textual redundante en información multimedia.
- Videófonos (LLF, lenguaje de signos, etc.),
- Receptores de alerta, luces de alarma, etc.,
- Señales táctiles. Vibradores,
- Señales biomédicas: conexión de señales eléctricas a impulsos nerviosos,
- Análisis de voz para entrenamiento del habla,
- Reconocimiento de voz para usos especiales.

Las tecnologías empleadas estarán principalmente en:

- proceso de textos,
- proceso de imágenes,
- señales acústicas,
- métodos de entrada/salida alternativos,
- sistemas basados en el conocimiento.

18. Conclusiones

En el área de la deficiencia auditiva se están diseñando actualmente dos tipos de ayudas basadas en las NTCI:

- 1) para la adquisición y desarrollo del lenguaje en niños sordos a través del ordenador,
- 2) para el acceso a las telecomunicaciones.

El futuro, basado en nuevas arquitecturas del ordenador, que desarrollarán los llamados *ordenadores inteligentes*, se prevé prometedor en aspectos como la conversión de voz a texto, que supondrá un avance decisivo para la supresión de *barreras de*

comunicación. Por el momento, el panorama actual puede quedar resumido en los siete puntos siguientes:

1. La informática representa una esperanza razonable para la intervención logopédica del niño sordo.
2. El software disponible en España es poco, pobre y mal sistematizado.
3. Los programas de alto nivel están empezando a diseñarse, previéndose su disponibilidad en el plazo de 1-2 años.
4. La informática constituye una esperanza para la restitución de la audición en edades tempranas, lo que conllevará la solución en aprendizaje verbal de manera natural.
5. La informática no ha producido hasta ahora cambios cualitativos en cuanto a resultados logopédicos. A partir de ahora se espera que sí los haya. Sí ha supuesto ahorro de tiempo, esfuerzo, mayor motivación...
6. La presentación y manipulación de productos informáticos aplicados a la enseñanza se está simplificando al máximo. Cualquier profesor será capaz de confeccionarse sus propios programas con unos conocimientos muy básicos en informática.
7. El stock de productos informáticos aplicados en logopedia pasa por la adaptación de productos extranjeros, v.gr.: el tablero de conceptos y una tímida producción propia impulsada tanto por el Programa de Nuevas Tecnologías del MEC como por empresas privadas.

Referencias bibliográficas

- ACTAS 4º y 5º *Encuentros sobre Informática Educativa*. Centro Asociado de la UNED Barbastro (Huesca), 1988 y 1989.
- Angulo Rasco, J.F. (1989): *La estructura y los intereses de la Tecnología de la Educación: un análisis crítico*. Rev. de Ed. núm 289, 175-214.
- Battro, A.: *Ordenadores y comunicación*. Comunicación presentada en el Symposium sobre informática y logopedia. Cartagena, no. 1989 (en prensa).
- Batro, A.M. (1989): *Ordenadores y Comunicación*, resumen de su último libro *Discomunicaciones, computación y niños sordos*. Fundación Navarro Viola. Bs. As.
- Bernstein, L.E. y otros (1988): *Speech training aids for hearing-impaired individuals*. Jour. of Rehab. Res. & Dev. Vol. 25, núm. 4, 53-82.
- Braeges, P.L. y otros (1982): *Deafness and Communications: Assesment and Training*. D.G. Sims et al. (Eds): William & Wilkins, Baltimore.
- CEC-89 (1989): *Technology for the Integration of Disabled people in Europe*. DGXIII/D.11282189. Commision of the European Communities. Bruselas.
- COST-89 (1989): *Recomendations for New Actions*. Cost 219/WG3. Bruselas.
- Fernández Villalta, M. y otros (1988): *Tecnologías de la información y discapacidad*. Fundesco, Madrid.
- Fodor, J.A. (1983): *The Modularity of Mind*. MIT Press, Cambridge, Mass.

- García Ramos, L.A. (1988): *Posibilidades de las NTI en la Educación*. Ponencia presentada en el 1/4 Congreso Mundial Vasco sobre Informática en la Educación. Bilbao.
- Gardner, J.A.: (1983): *Frames of Mind: The Theory of Multiple Intelligences*. Basic Books, New York.
- Gardner, J.A. (1987): *Arte, Mente y Cerebro. Una aproximación cognitiva a la creatividad*. Paidós, Bs. As.
- González Abascal, J.: *El papel de la informática en la rehabilitación de personas con discapacidad*. Comunicación presentada en el Symposium Internacional sobre Informática y Logopedia. Cartagena, nov. 1989.
- Guilliams, I. & Allao (1987): *Sistema de aprendizaje y de evaluación de la LLF a partir de un videodisco interactivo*. Adiphonoi Ann. Sc. Univ. Franche-Comté. Vol. III NS, núm. 5, 589-614
- Kagan, D.M. (1989): *Research on Computer Programming as a Cognitive Activity: Implications for the study classroom teaching*. Journal of Education for Teaching, vol. 15, núm. 3.
- Martínez Martín, M. y otros: en *Apuntes de Educación. Nuevas Tecnologías*. Anaya, núm. 36, enero-marzo 1990.
- Mecacci, L. (1985): *Radiografía del cerebro*. Edit. Ariel, Barcelona.
- Meiracker, M.: *Contribución del ordenador a la comunicación entre los alumnos sordos*. Comunicación presentada en el Symposium Internacional sobre Informática y Logopedia. Cartagena, nov. 1989 (en prensa).
- Monfort, M. (1988): *El ordenador y los trastornos del lenguaje escrito*. CEPE, Madrid.
- Papert, S. (1982): *Desafío a la mente*. Galápagos. Bs. As.
- San José Villacorta, C.: *Hipertexto: una herramienta para la educación*. En Infodidac, núm. 4 (dic. 1989) 29-35.
- Shimizu, Y. (1989): *Microprocessor-based hearing aid for the deaf*. Jour. of Rehab. Res. & Dev. Vol. 26, núm. 2, 25-36.
- Tomatis, A. (1987): *El oído y el lenguaje*. Edic. Orbis, reedic.
- Torres, S.: *Nuevas tecnologías de la comunicación e información, de orientación oralista, aplicadas a la rehabilitación del deficiente auditivo*. En Fiapas, núm. 11, nov.-dic. 1989.
- Torres, S.: *Sistemas técnicos de apoyo en rehabilitación del lenguaje con sordos profundos*. Actas del IX Congreso de AEES, celebrado en Madrid en 1987 (en prensa).
- Varios: *Proyecto LAO: Informática aplicada al desarrollo del lenguaje de los niños sordos*. Proyecto de investigación presentado a la Fundación ONCE. Octubre 1989.
- Zambrano, J.: *La comunicación telefónica escrita para los deficientes auditivos*. Documentación distribuida en la presentación del M1D. Symposium Internacional sobre Informática y Logopedia. Cartagena, nov. 1989 (en prensa).
- * Sin firma: *Hacia el Cerebro Electrónico*. Rev. Más Allá, nº 13, marzo 1990, p. 38.

Notas

1 Para ampliación de este apartado, cfr. Zambrano, J., o.c.

2 Para abundar en este punto, cfr, Battro, o.c

3 Para ampliar conocimientos sobre Hipertexto, cfr. San José Villacorta, o.c.

4 Una ampliación detallada de este punto se encuentra en González Abascal, o. c.