

# **AYUDAS TÉCNICAS ESPECÍFICAS Y APLICACIONES DIDÁCTICAS PARA PERSONAS CON PARÁLISIS CEREBRAL.**

Leo, Viviana Andrea; Guerra, Alejandro; Salmerón, Eduardo; Tortajada, Anabel; Cortese, Cecilia; Quiroga, Elisa; Paz, Claudio; Peralta, Yoel

## **INTRODUCCIÓN**

Todos somos diferentes y todos necesitamos ayudas específicas, pero sin hacer demagogia se ha de reconocer que determinadas personas, por problemas físicos, psíquicos o sensoriales necesitan una ayuda diferenciada

En nuestra provincia existen personas con discapacidad motora, de diferentes edades evolutivas, que necesitan contar con ayudas técnicas específicas para desarrollar los procesos de enseñanza y aprendizaje, no sólo en el área de lectura y escritura, sino también en las demás áreas disciplinares.

Sin embargo, generalmente, no pueden acceder a las ayudas técnicas específicas debido a diversas razones. La de mayor peso es la económica, pero también tienen un alto grado de influencia el hecho de que las existentes en el mercado no se encuentran adaptadas a las diferentes edades cronológicas y necesidades de aprendizaje de acuerdo a los diferentes contenidos disciplinares.

Por ello, surge como necesidad la construcción de adaptaciones de hardware con el software correspondiente, y la elaboración de las aplicaciones didácticas específicas que se deben implementar en dichos casos.

A partir de la necesidad de estas personas, se han congregado profesionales de distintas áreas, para dar respuesta a esta demanda de un grupo minoritario de la sociedad.

## **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.**

El desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo en el seno del Centro de Recursos para la Investigación y la Formación Docente en la utilización y desarrollo de Tecnologías aplicadas a la Educación Especial", (CRIFTEE), perteneciente a la Facultad de Educación Elemental y Especial de la UNCuyo,

Se convocó a un equipo interdisciplinario, con profesionales que poseen perfiles técnicos: analistas de sistemas; y pedagógicos profesores de EGB 1y 2 y Terapeutas en Ortopedagogía, para poder realizar tanto los desarrollos de hardware, software y aplicaciones didácticas.

El objetivo general de la investigación se basó en la **construcción de ayudas técnicas específicas y las aplicaciones didácticas pertinentes para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje en personas con discapacidad motora.**

Específicamente se trabajó en el diseño de un pulsador manual accesible económicamente, de fácil instalación e interacción, con la correspondiente propuesta didáctica para ser utilizado por alumnos discapacitados motores.

En relación con la **metodología**, el proyecto se planteó como una investigación descriptiva y cualitativa del tipo I+D, desarrollando hardware, software y aplicaciones didácticas para el uso de los mismos.

Se realizó una búsqueda bibliográfica exhaustiva para avanzar en los diseños de hardware y software

La selección de la muestra fue intencional y pragmática, contando con el apoyo de las familias y de la institución escolar a las que concurren los alumnos seleccionados.

La institución seleccionada para las pruebas, fue una escuela especial, teniendo como criterio de selección de los casos, la elección de dos alumnos con discapacidad motora que no pudiese acceder a la computadora con ningún dispositivo común (teclado, mouse y/o trackball), los cuales estaban disponibles en la escuela.

Se elaboraron aplicaciones didácticas luego de la evaluación diagnóstica de los alumnos y teniendo en cuenta el software disponible en la institución.

Se diseñó una grilla de evaluación para realizar el seguimiento del proceso de utilización e interacción de los alumnos con la computadora utilizando el pulsador.

Para la recopilación de datos del diagnóstico se construyó una escala de calificación para documentar el seguimiento de las acciones implementadas.

## **RESEÑA DEL MARCO TEÓRICO**

Esta emergente sociedad de la información, impulsada por un vertiginoso avance científico, en un marco sociológico neoliberal-globalizador y sustentada por el uso generalizado de las potentes y versátiles tecnologías de la información y la comunicación; conlleva cambios que alcanzan todos los ámbitos de la actividad humana. Los profundos cambios que se han generado en todos los ámbitos de la sociedad en los últimos años, exigen una nueva formación continua a lo largo de toda la vida para las personas.

Sus **efectos** se manifiestan de manera muy especial en las actividades laborales y en el mundo educativo.

La “sociedad de la información” en general y las nuevas tecnologías en particular inciden de manera significativa en todos los niveles del mundo educativo. Las nuevas generaciones van asimilando de manera natural esta nueva cultura que se va conformando. Precisamente para favorecer este proceso que se empieza a desarrollar desde los entornos educativos informales, la escuela debe integrar también esta nueva cultura, para avanzar de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento.

La informática, la información y los recursos tecnológicos están en nuestro medio. Los niños y jóvenes tienen generalmente acceso a ellos fuera de los contextos educativos.

El desafío actual es tomar decisiones políticas y replanteos educativos que incorporen la informática, y las adaptaciones necesarias para hacerla accesible a todas las personas en los ámbitos educativos y laborales.

Se considera que las NTIC EN EL CONTEXTO ESCOLAR: tienen funcionalidades como

- Alfabetización digital de los estudiantes, profesores y familia.
- Acceso a la información, comunicación, gestión y proceso de datos.
- **Uso didáctico para facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje.**
- **Instrumento cognitivo: puede apoyar determinados procesos mentales.**
- **Herramienta para la orientación, el diagnóstico y la rehabilitación de estudiantes con necesidades educativas especiales.**
- Medio lúdico para el desarrollo cognitivo.

Las ventajas de la implementación de las NTIC centradas en el sujeto de aprendizaje son:

- Interés y motivación<sup>1</sup>: los alumnos están muy interesados en utilizar las tic, y la motivación es uno de los motores del aprendizaje; ya que incita a la actividad y al pensamiento.
- Desarrollo de la iniciativa.
- Aprendizaje a partir de los errores: permite a partir del feed-back inmediato conocer sus errores justo en el momento en que se producen.
- Mejora las competencias de expresión (escrita, gráfica, visual) y creatividad.
- Favorece la personalización de los procesos de enseñanza y aprendizaje: la existencia de múltiples materiales didácticos y recursos educativos; facilita la personalización de la enseñanza y el aprendizaje.

---

<sup>1</sup> MOLINA GARCÍA, S. “Procesos y estrategias cognitivas en niños deficientes mentales” Pirámides. Madrid. 1993. Este autor advierte en su modelo de evaluación dinámica, que la motivación y el interés, son prerequisites para que se de el acto mental, permitiendo identificar y representar el problema.

- *“Abrir los modelos y posibilidades de comunicación del sujeto con su entorno, y al familiarizarse con su utilización facilitar la incorporación del sujeto a la sociedad del conocimiento y la integración sociolaboral”<sup>2</sup>.*

Dentro de la EDUCACIÓN ESPECIAL las NTIC también tienen un impacto fundamental si se aprecian las posibilidades que ofrecen de poder brindar una vía de acceso a la construcción de conocimiento, favoreciendo procesos de aprendizaje y autonomía para expresarse.

En este sentido con respecto a aquellos que presentan algún tipo de discapacidad, las nuevas tecnologías pueden ayudarles a mejorar su actividad personal, la educación, la comunicación, los desplazamientos, en síntesis la calidad de vida.

Las experiencias que recogen diversas investigaciones están vinculadas con el desarrollo de diversas adaptaciones según las necesidades del sujeto. A modo de ejemplo se detallan:

- Análisis y parametrización de la voz como ayuda a la logopedia.
- Conversión texto-vox, como ayuda a la comunicación (en España por ejemplo, se encuentran en la calle, optimizando sistemas de acceso telefónico, etc.)
- Reconocimiento de voz para personas con graves problemas de movilidad (la máquina ejecuta las acciones dadas por la persona afectada)
- ***Periféricos especiales para personas con discapacidad motora como teclado de concepto, mouse adaptado, sistema emulador de ratón por pulsadores, etc.***
- ***Periféricos y software adaptados para personas con disminución visual o ciegos, que son instrumentos tiflotecnológicos.***

La consideración de las nuevas tecnologías en el ámbito educativo como elemento de apoyo y acceso al currículo para los alumnos con discapacidad, sirve de puente de enlace para la innovación y el cambio educativo dentro del contexto escolar. A su vez es un recurso facilitador en el proceso de enseñanza-aprendizaje; permitiendo la equiparación de oportunidades, en pos la integración educativa y social.

Se acuerda con, Behrmann (2000), quien plantea la tecnología como *“un elemento igualador para muchos individuos con discapacidades que podrían impedirles participar plenamente en la actividad escolar, laboral o comunitaria. Esto es particularmente evidente en el caso de las personas con impedimentos motores, auditivos o visuales, pero también se aplica a los que tienen limitaciones cognitivas o perceptivas. Con la tecnología, un individuo físicamente incapaz de hablar puede comunicarse mediante el*

---

<sup>2</sup> MARTÍNEZ, A. y CÓRDOBA, M. (coord) Flexibilización curricular en el marco de la atención a la diversidad del alumnado, Sevilla, GID-FETE UGT Andalucía, 231-255. 2002.

*lenguaje oral. Utilizando un sintetizador de voz portátil, un estudiante puede formular y responder preguntas en un aula “normal”, superando así un obstáculo físico que podría haberlo obligado a asistir a una clase especial segregada, o a depender de un maestro particular o a un intérprete para tener “voz”<sup>3</sup>...*

En síntesis se considera que las nuevas tecnologías, como elemento facilitador de procesos de enseñanza y aprendizaje, permitiendo generar nuevas respuestas educativas diferenciadas muy acorde a las necesidades de cada sujeto.

### **Discapacidad Motora**

La ayuda técnica desarrollada está destinada a sujetos con discapacidad motora. Se entiende por *deficiente motor* a todo aquel sujeto que presenta de manera transitoria o permanente alguna alteración en su aparato locomotor, debido a un deficiente funcionamiento del sistema óseo – articular muscular y/o nervioso y, en grado variable limita alguna de las actividades que pueden realizar el resto de los niños de su misma edad.

De acuerdo con María Teresa Sierra (1994), y haciendo un acercamiento a esta problemática concreta que se aborda para el desarrollo de la investigación, se acuerda con la autora que *“dentro del ámbito de los trastornos motóricos, los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación que se aplican con fines terapéuticos y educativos suponen modos de expresión diferente de la palabra articulada.....*

*...Son una parte importante de recursos educativos, terapéuticos y comunicativos que debemos aportar a los sujetos afectados por trastornos motores con el fin de hacer más accesible su desarrollo motor, cognitivo, personal y social, siempre en la medida de cada sujeto”<sup>4</sup>.*

### **Ayudas Técnicas**

Se pueden definir las ayudas técnicas como *instrumentos, dispositivos o equipos especiales que permiten realizar actividades diversas que sin tal ayuda quedarían fuera de las posibilidades. Es decir, son elementos facilitadores que ayudan a un individuo que presente una discapacidad temporal o permanente a aproximarse lo más posible a la normalidad, partiendo de su capacidad y transformando el entorno con el fin de favorecer la autonomía personal, permitiendo su integración en las actividades de la vida diaria y proporcionándole una mayor calidad de vida.*

---

<sup>3</sup> BEHRMANN, Michael “Tecnología asistencial para alumnos de educación especial. Capítulo 4. Pág. 111; en “Aprendiendo tecnología” Dedé Chris (compilador). Paidós. Bs. As. 2000.

<sup>4</sup> SIERRA, María Teresa. Dificultades Motoras. Capítulo 14. Pág. 360; en Molina García, Santiago (compilador). Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial. Marfil – Alcoy. España. 1994.

En definitiva, son el puente entre la dependencia y la independencia. El objeto y la finalidad, es conseguir la integración y participación del individuo dentro del medio en el que vive.

*Acordando con Sanchez Montoya<sup>5</sup> (2002), plantea que “la informática no es sólo una ayuda técnica más, es tecnología que se puede utilizar en diferentes campos: sociales, económicos, culturales, por lo que además de prótesis que compensa discapacidades hace posible ampliar el entorno de desarrollo personal”.*

## **Clasificación**

Las ayudas técnicas se pueden clasificar según la Norma ISO 9999<sup>6</sup> en:

- ❖ Ayudas para la terapia y el entrenamiento
- ❖ Ortesis y prótesis
- ❖ Ayudas para la protección y el cuidado personal
- ❖ Ayudas para la movilidad personal
- ❖ Ayudas para las tareas domésticas
- ❖ Muebles y adaptaciones para viviendas y otros edificios
- ❖ Ayudas para la comunicación, información y señalización
- ❖ Ayudas para el manejo de productos y mercancía
- ❖ Ayudas y equipamiento para mejoras ambientales, herramientas y máquinas
- ❖ Ayudas para el esparcimiento

El pulsador desarrollado entraría, en la Norma ISO 9999, dentro de:

**“21 Ayudas para la comunicación, información y señalización”;**

21/06 02 Pulsadores o conmutadores, joysticks y soportes.

## **Aplicación Didáctica**

Denominamos aplicación didáctica al conjunto de acciones pedagógicas concretas propuestas para experimentar el acercamiento de la persona con discapacidad a la computadora con los contenidos curriculares que esté adquiriendo en la escuela.

Se parte de un diagnóstico inicial en donde se evalúan las capacidades no afectadas del alumno para luego, a partir de los contenidos curriculares que está desarrollando en sus cursos regulares de clase en la escuela, seleccionar alguno de ellos y realizar las pruebas correspondientes, utilizando la computadora como una herramienta que potencie en una primera instancia los contenidos adquiridos.

---

<sup>5</sup> SÁNCHEZ MONTOYA, R. *Ordenador y Discapacidad*. CEPE. Madrid. España. 2002.

<sup>6</sup> ANEXO 1: Clasificación completa de la Norma ISO 9999

En una primera instancia se focalizó el trabajo hacia la adquisición del manejo operativo de la computadora (aprestamiento informático). Posteriormente se avanzó en utilizarla como apoyo al aprendizaje y herramienta intelectual<sup>7</sup>.

## **DESARROLLO DE AYUDAS TÉCNICAS Y APLICACIONES DIDÁCTICAS**

### **A) Características Generales del Pulsador.**

Para el desarrollo del pulsador del presente trabajo se han considerado los siguientes aspectos:

- El instrumento desarrollado tiene el objetivo de normalizar las condiciones de accesibilidad, ya que sin éste no podrían tener acceso a la computadora.
- La construcción del mismo es sencilla, potencia la capacidad de los sujetos a quien fue destinado.
- Es de fácil manejo, con una interfaz accesible, construida con materiales cotidianos que se encuentran en cualquier hogar, resistentes, duraderos y e higiénicos con la posibilidad de ser de fácil de desinfectar.
- Se elaboraron para la parte superior del teclado, diversos motivos intercambiables, figuras como (Mickey – Barney) para hacerlos atractivos y estéticos en su diseño terminado, y que se utilizan en relación con la edad cronológica del alumno.
- Finalmente, se tuvo en cuenta para la construcción el costo accesible para poder ofrecerlo a todas las personas discapacitadas que lo requieran.

### **A.1) Desarrollo Técnico del Pulsador**

Se utilizó para el desarrollo ratones (mouses) modificados, con las siguientes ventajas:

- Se pueden utilizar un mouse viejo y roto para desarrollarlo.
- Puede ser de cualquier tipo de interface de conexión, (USB, Serie ó PS/) inclusive inalámbrico.
- Cualquier sistema operativo lo detecta y puede “convivir” dos mouses simultáneamente en una computadora.

La construcción se llevó a cabo con el circuito del mouse, goma Eva de grosor mediano, un cd rayado, pegamento de tapicería o zapatería, pegamento sellador, cartón, micropulsadores, cable

---

<sup>7</sup> Irma Marabotto (1992), sobre la incorporación de la informática a la educación.

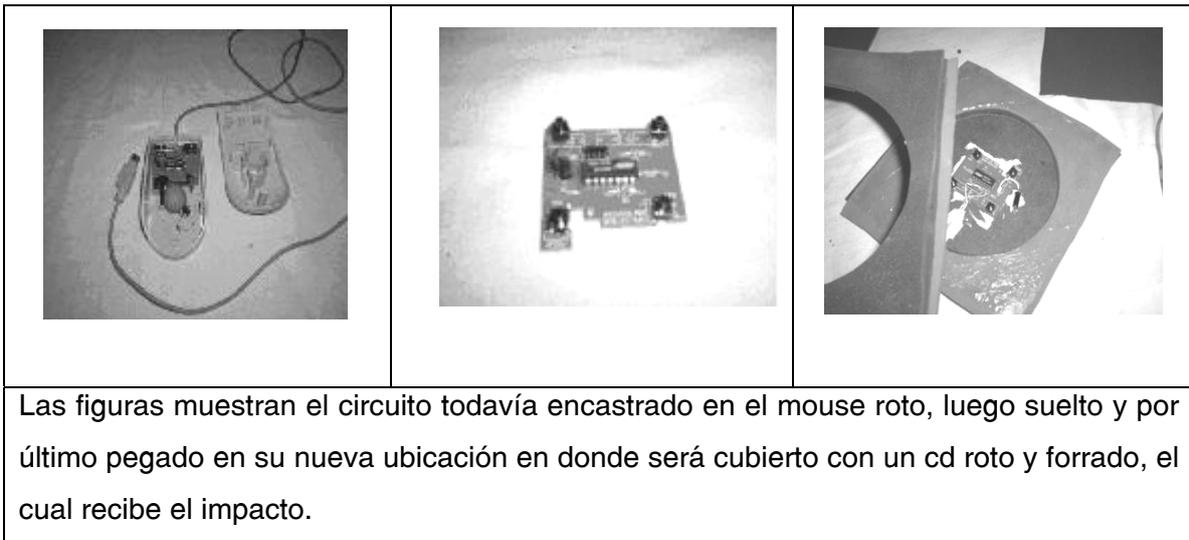
La autora concibe tres modalidades:

a) como *aprestamiento* o instrucción, corresponde a la enseñanza del manejo operativo de las NTIC como herramientas tecnológicas;

b) como *apoyo al aprendizaje*, esto implica la articulación con los contenidos curriculares a modo de aplicaciones didácticas;

c) por último como *herramientas intelectuales*, es decir como extensión de la propia inteligencia humana y que cumple la función de optimizar el desarrollo de procesos cognitivos al trabajar en el continuum algoritmo - heurísticos.

tipo telefónico y estaño para soldar. Y como herramienta trincheta (tipo Cutter), soldador-desoldador y destornillador.



## B) Software

Se utilizaron los software que estaban disponibles en Internet, los que vienen incorporados en Windows 2000 y Windows XP tales como (teclados virtuales y magnificadores) y diversos software educativos entre otros: Trampolín de 3 años, 4 años, 2º ciclo, Plumo en el zoo, Manuelita en la compu, Cuentos interactivos: El oso verde, El ratón Rae, La tortuga azul, Lucas en los cuadros mágicos, Los pitufos, Disney Artista Mágico, Jugando matemáticas, Aprendiendo las palabras; Abrapalabra 1 y 2, El conejo lector, La isla de Abacus, Pipo va a la escuela, Mi primera enciclopedia, Enciclopedia Encarta 2005.

## C) Aplicaciones Didácticas

### C.1) Datos De La Escuela

La Escuela seleccionada de Educación Especial, para discapacitados motores, se ubica en el Departamento de San Martín. La población a la que se atiende es muy compleja, ya que los alumnos presentan trastorno motor (Parálisis Cerebral, Mielomeningocele, Distrofia Muscular, Mucopolidosis, entre los más frecuentes) en su mayoría con trastornos asociados de lenguaje, cognitivos, perceptivos, psicológicos; discapacitados múltiples y discapacitados visuales.

El establecimiento cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para dar respuesta a la población con características tan complejas.

El área de informática propiamente dicha se abordó desde el trabajo áulico por cada docente de grado y como proyecto específico, realizando un apoyo individual a cada sujeto, adaptándose a la necesidad específica.

Para dicha área se cuenta con tres computadoras Pentium II con multimedia, dos impresoras, una de ellas multifunción, adaptaciones como mouse track ball y micrófono para dictado por voz.

El contexto escolar favorece la implementación de innovaciones para acercar la informática a los alumnos.

## **C.2) Alumnos Seleccionados**

Tal como se planteó en la metodología, se seleccionaron intencional y pragmáticamente dos alumnos, cuya característica común es que han manifestado interés por acceder a la computadora, poseen buen nivel cognitivo, pero sus dificultades motrices le imposibilitaban hacerlo con el equipamiento disponible en la institución. Por ello su contacto con la informática era sólo visual, aunque su demanda permanente era táctil, es decir intentaban "tocar" el teclado o el mouse.

Se realizó un diagnóstico de los alumnos en las áreas motoras, cognitivas y específicamente en el uso del pulsador. Luego de esta evaluación se plantearon actividades relacionadas con: la investigación; la percepción; el desarrollo de funciones cognitivas: atención, memoria; la producción y creatividad, adaptación a partir de las áreas curriculares y lúdicas.

Luego de las pruebas piloto con el nuevo hardware, se optó por dejar dos mouse conectados: el botón de golpe y el estándar. Esto permite un mayor control por parte del docente, evitando que se alarguen tiempos, pasar rápidamente de un programa a otro, o a diversas partes de un mismo programa, cuando el barrido no lo contempla.

En general, estas primeras experiencias han sido muy satisfactorias, en tanto permiten el acceso a un recurso que antes no podían, y también hacerlo de una manera activa y más independiente.

## **CONCLUSIONES**

En el presente trabajo se logró desarrollar un pulsador con todos los detalles técnicos necesarios, de construcción sencilla, y en donde se deja constancia del paso a paso a seguir para su reproducción. Es de fácil instalación y diseño ergonómico<sup>8</sup> que permite adaptaciones según las necesidades del sujeto que la utilice.

---

<sup>8</sup> De ergonomía. La palabra ERGONOMÍA se deriva de las palabras griegas "ergos", que significa trabajo, y "nomos", leyes; por lo que literalmente significa "leyes del trabajo", y podemos decir que es la actividad de carácter multidisciplinar que se encarga del estudio de la conducta y las actividades de las personas, con la finalidad de adecuar los productos, sistemas, puestos de trabajo y entornos a las características, limitaciones y necesidades de sus usuarios, buscando optimizar su eficacia, seguridad y confort.

Se logró realizar el diagnóstico de prueba del pulsador con respecto a la accesibilidad del mismo, y las posibilidades de interacción de alumnos con discapacidad motora que no podían acceder por los periféricos estándares: mouse, teclado, trackball, etc.

Se logró una interacción que favoreció el trabajo de la coordinación óculo manual y a la vez, caracterizar el uso del pulsador en aspectos tales como forma de golpearle e intensidad del golpe. Esto permitió realizar los ajustes del pulsador de base con adaptaciones sencillas para poder ser utilizados en las pruebas.

En cuanto al área cognitiva se han visto favorecidos los procesos de atención del alumno y la participación activa.

Cabe destacar que el marco de referencia para realizar este proyecto es concibiendo que el eje del uso de productos tecnológicos para personas con discapacidad se centra en el aprendizaje y no en la tecnología, por lo que el análisis, en torno a las posibilidades que brinda y los modos de implementación, es netamente pedagógico.

Por ello, ha sido fundamental la capacitación de los docentes que han intervenido en el proyecto para poder optimizar el uso que se le daba a la informática como herramienta, como a su vez, un análisis permanente de cuáles eran las pautas más adecuadas para mediar y orientar la tarea a los alumnos.

En resumen, nuestro equipo de investigación ha sentado las bases para posicionar a la Facultad de Educación Elemental y Especial en el medio como un Centro de Recursos de adaptaciones tecnológicas que permitan mejorar la calidad de vida de las personas con discapacidad.

Con este primer trabajo podemos empezar a difundir nuestra tarea dentro de la Facultad, en diversas instituciones y en la comunidad y realizar articulaciones con otras organizaciones que atiendan o estén interesadas en continuar este tipo de proyectos.

Nuestro objetivo seguirá siendo en las próximas etapas, el desarrollo de productos tecnológicos, tanto de hardware como de software, con aplicaciones didácticas que atiendan integralmente a las necesidades de los sujetos con discapacidad según sus posibilidades y su edad cronológica, prestando de esta manera un servicio a la comunidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

BEHRMANN, Michael (2000) "Tecnología asistencial para alumnos de educación especial. Capítulo 4.; en "Aprendiendo tecnología" Dedé Chris (compilador). Paidós. Bs. As..

LEO, Viviana A. (2000) "Evaluación, selección y aplicación de software educativos para niños con necesidades educativas especiales" en "Construyendo puentes". Compilado por Cristina Romagnoli Editorial: Facultad de Educación Elemental y Especial. Mendoza. Argentina. .

MARABOTTO, M.I. (1992). Hacia La Informatización Del Aprendizaje. Fundamentos Y Conducción. Bs. As. FUNDEC, Argentina.

MARTÍNEZ, A. y CÓRDOBA, M. (coord) (2002) Flexibilización curricular en el marco de la atención a la diversidad del alumnado, Sevilla, GID-FETE UGT Andalucía.

MOLINA GARCÍA, S. (1993) "Procesos y estrategias cognitivas en niños deficientes mentales" Pirámides. Madrid.

NORMA ISO 9999.

PÉREZ GÓMEZ, Ángel y otro (2000). "Comprender y transformar la enseñanza". Morata. Madrid.

Sánchez Hípola. (1996). Proyecto Docente Inédito. Universidad Complutense de Madrid.

SÁNCHEZ MONTOYA, R. (2002). *Ordenador y Discapacidad*. CEPE. Madrid. España.

SCHALOCK, R.L. (1999). Hacia una nueva concepción de la discapacidad. En M.A. Verdugo y F.B. Jordán de Urries (Eds.). U/Hacia una nueva concepción de la discapacidad (págs. 79-109). Salamanca: Amarú.

SIERRA, María Teresa. (1994). Dificultades Motoras. en Molina García, Santiago (compilador). Bases Psicopedagógicas de la Educación Especial. Marfil – Alcoy. España.

VERDUGO ALONSO, Miguel Angel (2000). Ponencia dictada en el III Congreso "La Atención a la Diversidad en el Sistema Educativo". INICO – AICU. Montevideo.