

C121-21**NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA PARA ALUMNADO CON DÉFICIT AUDITIVO TOTAL O PARCIAL ELEVADO****Marcela Adriana LUJÁN**

*E.S.B. N° 11 - E.S.B N° 44 - E.S.B N° 3 - E.E.M N° 3
Alem 1365 (1722) Merlo - Pcia de Buenos Aires - Argentina
adrilujan79@hotmail.com - adrilujan@yahoo.com.ar*

Nivel Educativo: Escuela Secundaria Básica/ Nivel Polimodal/ Nivel Medio.

Palabras Claves: educación, tecnología, sordos, ordenadores, igualdad educativa.

RESUMEN

Este trabajo pretende explicar a los docentes la importancia de la utilización de las nuevas tecnologías (1) en educación matemática, (para alumnos sordos o con un alto nivel de deficiencia auditiva). Los *ordenadores*, son esenciales para lograr y garantizar una educación igualitaria para todos los educandos. Es una *herramienta* que permite quebrar la barrera que poseen estos alumnos: “la comunicación”, pues el ordenador se adapta y presenta la información en diferentes lenguajes (simbólicos, gráficos). Pone énfasis no en los aspectos referentes a la incapacidad del individuo, sino en las destrezas y habilidades que puede desarrollar. El ordenador ayuda a desarrollar las habilidades cognitivas (insistiendo en lo visual) y en las relativas al desarrollo de la comunicación y lenguaje con el aprendizaje y uso de la lengua de signos, además de aprender mejor la escritura del castellano.

DESARROLLO

Son muchos los estudios que han manifestado la importancia de la formación matemática como una cuestión de equidad, como un derecho de todos. “El informe de la UNESCO para la educación para el siglo XXI dice la educación puede ser un factor de cohesión social si procura tener en cuenta la diversidad de los individuos y grupos humanos y al mismo tiempo evita ser, un factor de exclusión social” (Delors 1996).

La mayoría de las investigaciones sobre personas con déficit auditivo, específicamente sobre niños y adolescentes, han girado básicamente a dos aspectos: sus capacidades cognitivas y sus competencias lingüísticas. En matemática se comenzó analizando pruebas para poner de manifiesto las capacidades de razonamiento lógico y la capacidad de pensamiento abstracto de las personas con déficit auditivo. En este contexto podemos citar los trabajos de Suppers (1974), los de Wood y Col (1986) que utilizaron test que incluían pruebas matemáticas (en las cuales el lenguaje estaba minimizado), para poner de relieve que sus capacidades para resolver cuestiones matemáticas eran similares a las de los oyentes. Aunque en éstas investigaciones no se pudo establecer una correlación clara entre sordera y habilidad

(1) Se entiende por Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación la realidad compuesta por un conjunto de sistemas, procesos, procedimientos e instrumentos digitalizados que tiene por objetivo la transformación de la información -creación, almacenamiento y difusión- a través de diversos medios electrónicos, informáticos y de telecomunicación, para satisfacer las necesidades informativas de los individuos y de la sociedad.

matemática, Wood apuntó que las diferencias encontradas entre los sordos profundos (que obtenían puntuaciones menores respecto los oyentes), podría ser debido a otras causas: los medios educacionales, nivel de inteligencia, talento matemático, contexto familiar, etc. (Sergi N. y Nuria R, 2004).

Entendemos que el alumnado con déficit auditivo, necesita instrumentos educacionales diferentes para así, obtener un nivel educativo similar al de los oyentes y poder garantizar igualdad de oportunidades en la educación. Los adolescentes sordos, por hablar el lenguaje de señas, utilizan el sentido de la vista como principal sentido, como herramienta básica en su vida diaria. Así la educación procura centrarse principalmente en lo visual. Por eso, es imprescindible lograr una adaptación de las estrategias, metodologías, y didáctica aplicada en la planificación curricular. Se deben buscar diferentes herramientas que permitan lograr un buen aprendizaje con calidad educativa. Gracias a los cambios sociales, y los avances tecnológicos aparecen las nuevas tecnologías, que parecen traer herramientas para ambas clases de alumnos, oyentes y sordos. Es así que consideramos que la utilización de las nuevas tecnologías, calculadoras, ordenadores, son fundamental para obtener un proceso educacional eficiente. Los ordenadores proporcionan superar la barrera principal que tiene el alumnado sordo; "la comunicación". A través de los ordenadores, ya no es el lenguaje el conflicto que produce la falencia de la comprensión de los problemas matemáticos, entre otros, pues los ordenadores manejan diferentes lenguajes que se adaptan a estos alumnos.

Es así, que la incorporación del ordenador para la enseñanza del niño sordo puede ser una contribución importante para facilitar la superación de sus limitaciones. El ordenador no es solo un instrumento capaz de motivar al niño, favorecer su atención, en proporcionarle una feedback corrector de sus propias respuestas, sino que tiene también amplias posibilidades para el desarrollo simbólico y comunicativo del niño sordo. Las investigaciones de (Barham y Bishop, 1991) muestran la importancia del uso del ordenador como un excelente medio de interactividad entre el alumno y el profesor y entre el propio alumnado, para generar actividades matemáticas que ayuden a reflexionar a los alumnos y, como un colaborador eficaz del profesor para el desarrollo del lenguaje verbal y matemático de forma razonada en los alumnos con déficit auditivo.

Una ventaja, por ejemplo, puede situarse en ampliar la información del niño. Por medio del ordenador, el niño sordo puede recibir y manejar una información más amplia y diversificada, adaptada a sus posibilidades comprensivas y expresivas. Los textos o materiales que se presentan pueden adoptar diversos formatos (lenguaje escrito, signos, dibujos, pictogramas, etc), distintas estructuras (descripción de sucesos, diálogos, historias, cuentos, etc.) y tener diferentes implicaciones instruccionales (corregir errores, responder preguntas, comparar y completar textos, etc).

Un segundo objetivo se podría situar en el campo más específicamente instruccional. La instrucción asistida por ordenados ha empezado también a desarrollarse para los alumnos sordos, enseñándose determinados contenidos curriculares. Algunos programas se han desarrollado para personas sordas con el fin de impulsar sus habilidades en el razonamiento y la solución de problemas. La idea que subyace en este tipo de iniciativas es que los sordos, como dijimos anteriormente, tienen dificultades para resolver problemas porque se presentan verbalmente. Por ello la información se ofrece en éstos programas por medio de representaciones visuales, que permiten a los sordos una más completa comprensión del problema y una mayor posibilidad de experimentar y razonar. (Marchesi A, 1987).

La habilidad de las nuevas tecnologías para manipular símbolos y datos ha hecho que se asocie muchas veces su aplicación en el terreno educativo con la inteligencia lógico matemática. El motivo tal vez sea que el micromundo generado por el ordenador obliga al mundo a interactuar con él según unas determinadas reglas asociadas a destrezas requeridas

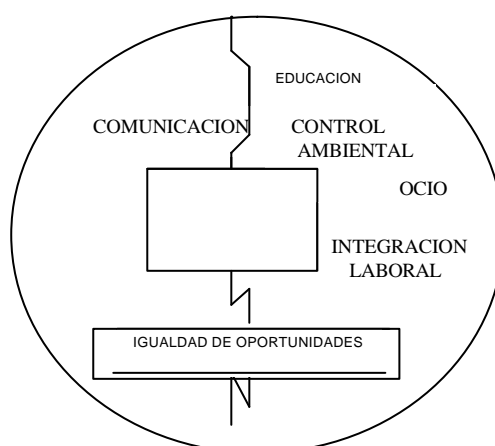
en éste ámbito: capacidad de abstracción, dominio jerárquico de los contenidos, ausencia de ambigüedades y contradicciones. (Sanchez R. y Skliar C, 2005).

Con el programa Playroom, por ejemplo, se crea un entorno en el que se están activando muchas inteligencias. Aunque el propósito principal sea estimular la lógico matemática, podemos trazar puentes cognitivos desde una a la otra. De ésta manera los aprendizajes son significativos y se construyen a partir del propio alumno. Resulta muy positivo presentar la información en el aprendizaje de las matemáticas como una herramienta de apoyo en un proceso de búsqueda más que como una ciencia cerrada con un cuerpo de conocimientos.

Donde hay alumnos tratando de resolver tareas, por la forma de reaccionar, actuar y resolverlas, podemos descubrir rasgos de la personalidad de cada uno. Esto nos hace reflexionar sobre la idea de que cada alumno tiene más desarrolladas determinadas inteligencias y las combina de diferentes formas. (Skliar C, 2002).

El constructivismo quizás se presente como la perspectiva más coherente para el estímulo de las inteligencias, pues favorece un aprendizaje activo que permite al alumno establecer relaciones significativas entre el conocimiento nuevo y el que ya posee. Una característica muy común en el alumnado sordo, es su dificultad para razonar, seguramente sustentada desde la poca comprensión de los enunciados de problemas o actividades varias. Aclaremos, que la Lengua de Signos, es un poco reducida en cuanto a sinónimos y a terminología específica. Nicholson Nelson, K, (1998), hace una referencia de cómo las preferencias y capacidades del alumno influyen en su forma de aprender. No se trata de establecer tipos de alumnos sino de conocer su estilo de aprendizaje –como aprende mejor- y apoyarnos en el lenguaje de la inteligencia en la que se siente más seguro para que sea él quien descubra y construya sus propios conocimientos. Así, el software gráfico será, sin duda, más efectivo para alumnos con orientación especial, como los sordos. Es aquí donde considero que es fundamental que los docentes de alumnos con déficit auditivo, consideren la posibilidad de incorporar como herramienta básico en la educación de éstos alumnos el uso de un software y un hardware.

Podemos imaginarnos en la figura (2) siguiente, un escenario donde un software y hardware apropiado, junto a la metodología idónea, facilite la comunicación, y a partir de ahí, trabajar por una igualdad de oportunidades



(2) Análisis extraído de “Como es la enseñanza efectiva de las matemáticas” de la página de internet, www.espaciologopedico.com.

Las nuevas tecnologías ponen el énfasis, no en los aspectos relativos a la incapacidad del individuo, sino en las destrezas y habilidades que puede desarrollar. Se esfuerzan por obtener lo mejor de cada alumno, intentando superar cualquier barrera. Proporcionan un marco en el

que los alumnos pueden aprender a manejar sus dificultades, según Cebrian (2000). Parten de sus puntos fuertes, de su estilo preferido de aprendizaje, e inclusive de sus capacidades cognitivas y en función de estos seleccionaremos los recursos (software, comunicadores, hardware, videos, mapas,...) y estrategias didácticas que les puedan ayudar a estimular sus inteligencias desarrollando las más eficientes a niveles aún más altos y trazando puentes cognitivos que, aprovechando sus preferidas, o las más desarrolladas, les ayuden a mejorar las que presentan grandes dificultades. Estas condiciones suponen, sobre todo, un cambio en el concepto de persona discapacitada por el de persona normal que tiene una restricción o dificultad para realizar determinadas actividades. Nos se trata de que aspiren a mayores derechos, sino que al tener que soportar una carga supletoria 'su discapacidad' necesita, simplemente, mayores recursos y mayores esfuerzos de sus docentes en la búsqueda permanente de metodologías innovadoras que los ayuden en su labor diaria.

Algunas investigaciones recientes analizan el uso de las nuevas tecnologías de enseñanza mediante el ordenador con alumnado sordo para la enseñanza de los conceptos básicos del algoritmo de función, jugando un papel primordial las diferentes formas de representación de las funciones para la construcción mental de los modelos (Cohors- Freseburg, 1988). Otra de las experiencias de Gran Bretaña ha proporcionado orientaciones de gran interés sobre el empleo del ordenados en la enseñanza de las matemáticas con alumnos sordos (Barham, 1988). Uno de los elementos que ha relatado Barham han sido las dificultades que tienen los profesores para atraer la atención de los alumnos con déficit auditivo, el ordenador por sí mismo es un excelente medio de focalizar la atención del alumno en las tareas escolares, siempre y cuando estas tareas se presenten en la pantalla de un modo suficientemente variado y atractivo.

POTENCIAL DE LA TECNOLOGÍA

La tecnología actual crea para el individuo la posibilidad de conocer lo que ocurre en otro lugar e incluso en otro tiempo. La tecnología en educación matemática, se considera como un conjunto de instrumentos que amplían de forma significativa nuestra capacidad para pensar matemáticamente. (Berdejo A, 2004).

La "*meta educativa*" es desarrollar la capacidad crítica de los individuos y potenciar su capacidad de análisis. Para ésta labor resulta muy útil la tecnología. El empleo de los asistentes matemáticos en la educación facilita la experimentación con las matemáticas, presentar una matemática más próxima a los problemas reales y favorecer el trabajo en equipo, no cabe duda de que la percepción de la influencia tecnológica no es pesimista. (Eduardo M, 1992).

Al tratar de relacionar educación y tecnología surgen distintos interrogantes referidos al potencial de la tecnología en el campo de la educación, si la tecnología existe en la tarea educadora a lo que se debe entender y tener bien en claro que no es la educación quien tiene que buscar el aporte tecnológico, sino como la tecnología surge de las necesidades de la sociedad es ésta quien debe aportar a la educación, brindarnos herramientas para satisfacer las necesidades de los educadores y educandos. (O'Shea, T y Sels, J, 1985).

Para ejemplificar éste planteamiento utilizaremos el siguiente cuadro que relaciona el potencial educativo de la tecnología con las necesidades que se plantean a la educación matemática. (Berdejo A, 2004).

LA TECNOLOGÍA AYUDA A desarrollar.....	POTENCIAL DE LA TECNOLOGÍA
<i>Dominio de conceptos y procedimientos matemáticos</i>	Permite el análisis de situaciones dinámicas y el empleo de representaciones múltiples.
<i>Estrategias de resolución de problemas</i>	Tutoriales para emplear distintas estrategias de aprendizaje. La tecnología puede liberar al alumno del tiempo que consume la realización de algunas tareas para centrarse en los procesos de resolución de problemas.
<i>Comportamiento ejecutivo</i>	El programa AlgebraLand permite a los estudiantes resolver ecuaciones algebraicas indicándoles la operación elegida por ellos. Posee un registro de los pasos realizados para la autorrevisión del trabajo y la posibilidad de representación gráfica.
<i>Estructuras de creencias apropiadas</i>	El potencial para la modelización matemática permite a los estudiantes apreciar conexiones entre la matemática formal y el mundo real.
<i>Estrategias de aprendizaje</i>	Se conoce poco de buenas estrategias tutoriales y buenas estrategias de aprendizaje con medios tecnológicos.

A continuación se expone un breve resumen de las ventajas que nos ofrecen algunos programas de matemáticas que han sido creados para todo tipo de usuario. Es preciso tenerlos presentes y aprender su manejo pues son una herramienta muy útil, que puede ayudarnos en la comprensión de los algoritmos, procedimientos algebraicos, en la construcción de una matemática, más allá de lo abstracto, entre otros beneficios.

Cabri Geometre: Este software ofrece potencialidades para realizar construcciones geométricas, realizar ejercicios creativos. Actualmente es uno de los software que más se está utilizando mundialmente para el estudio de la geometría, por sólo citar el ejemplo, del cantón de Vaud en Suiza que en 1988 equipó todas sus escuelas de Cabri-géometre y continúa utilizándolo aún hoy, trece años después.

Maple: Permite un ambiente para la resolución de problemas matemáticos complejos que involucran expresiones algebraicas, simbólicas, cálculos numéricos de alta precisión Y visualización matemática.

Derive: El Derive se utiliza para mejorar los resultados obtenidos con la metodología tradicional. Puede ser utilizado en la enseñanza de Álgebra Lineal y en el Cálculo Diferencial e Integral. En algunos casos, Geometría y Matemática Discreta. El Derive es una potente calculadora, que puede ser aprovechada para motivar la introducción de nuevos métodos y conceptos; también para prevenir la fe ciega en el ordenador. Derive permite al profesor construir ejemplos para ilustrar conceptos y métodos, así como proponer problemas reales.

Matlab: Potente lenguaje de programación de cuarta generación. Es un programa interactivo que ayuda a realizar cálculos numéricos, analizando y visualizando los datos, para resolver problemas matemáticos, físicos, etc. Matlab trabaja con escalares, vectores y matrices.

MathCAD: Incluye funciones de cálculo y gráficas en dos y tres dimensiones; puede producir documentos con texto y gráficas; puede usar un coprocesador matemático en las máquinas que lo tengan incorporado.

SPSS: Se describe como un sistema de gestión de datos y análisis estadístico en entorno gráfico. Puede recibir datos desde cualquier fichero y utilizarlos para generar informes, tablas, gráfico distribución y moda, estadísticas descriptivas y análisis estadístico complejo.

Statgraphics: Paquete general con poderosas gráficas y facilidades de información. Distribuido por módulos: Base (estadísticas básicas), series temporales, diseño experimental, control de calidad, métodos multivariantes y técnicas de regresión avanzadas.

Statistica: Contiene una amplia elección de herramientas de modelado y previsión (por ej. modelos lineales, modelos lineales/no lineales generalizados, análisis de sobrevivencia, series cronológicas y previsión), incluyendo selección automática de modelos y herramientas de visualización interactivas.

The Math Utilities: Grafica cualquier tipo de función. Incluye CURVES para gráficas en dos dimensiones y SURFS para gráficas en tres dimensiones.

CoPlot: Un paquete de gráficas científicas. Puede generar gráficas rectangulares y polares, así como otro tipo de gráficas que incluyen las tres dimensiones. Varias gráficas se pueden mostrar en un sencillo sistema de ejes.

Hasta aquí se ha planteado la importancia, que consideramos tiene, la utilización de los ordenadores para el aprendizaje del niño sordo. La utilización de los programas no es difícil y en internet hay sitios que nos ayudan a lograr la correcta utilización de los mismos.

Debemos replantearnos y pensar que las nuevas tecnologías son una herramienta para el docente y que puede terminar con varios de los grandes conflictos que tiene en su aprendizaje, el alumno sordo, obteniendo entonces, lo que tanto buscamos *“lograr un aprendizaje eficiente en nuestros alumnos”*.

CONCLUSIÓN

Con los cambios de la sociedad han aparecido las nuevas tecnologías, quienes intentan brindarnos herramientas que nos permitan lograr una mejor calidad de vida desde diferentes aspectos. En educación, los ordenadores pueden ser de gran ayuda, si reparamos en los beneficios que otorgan las multimedias, por la utilización simultánea de varios sentidos. La *barrera* principal que tiene el alumnado sordo, *la comunicación*, es superada con los ordenadores y puede ir más allá de lo abstracto, reforzando el sistema cognitivo y emotivo del alumnado y dejando como consecuencia el aumento de su autoestima.

La escuela debe ser una comunidad educativa abierta, donde participen, interactúen y cooperen todos los elementos personales. La escuela debe centrarse en el educando ofreciéndole alternativas educativas adecuadas a su individualidad. Es por eso que considero que la utilización de los ordenadores ayudará eficientemente a los alumnos sordos, ya que se ha demostrado con varias investigaciones las ventajas que proporcionan los softwares educativos.

Es una realidad que los avances tecnológicos, obliga a los docentes a adaptarse a los cambios, que implica un gran esfuerzo personal y un interés propio que solo puede nacer de la propia persona. Pero también, sabemos que la docencia se elige por amor a la vocación de enseñar, guiar, ayudar, transmitir y acompañar al educando en el camino del aprendizaje. Entonces,

creo firmemente, que en ésta pasión del querer ayudar, uno intentará buscar el mejor camino y las mejores herramientas. Aquí he presentado, una herramienta que ayudará al alumnado sordo en su aprendizaje, que ofrece muchas ventajas, y que por sobre todas las cosas, nos ayudará a nosotros, *los docentes* a lograr que el aprendizaje que buscamos en nuestros alumnos logre ser realmente eficiente, adaptándonos y utilizando todas ventajas que los avances de la sociedad nos ofrece.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARHAM J. & BISHOP, A 1991. “*Mathematics and Deaf Child*” (I Shire Editions, Durvin). *Lenguaje in Mathematical Education. Research and Practice.* (Manchester. Open University Press).
- BARHAM J. 1988. “*Teaching Mathematics tio deaf children*” Tesis Doctoral. University of Cambridge.
- BERDEJO ANTONIO J. 2004. “*Tecnología y Educación Matemática*”. (Octaedro E.U.B. España).
- CEBRIAN Y OTROS. 2000. “*Nuevas Tecnologías aplicadas a las didácticas especiales*”. (Pirámide. Madrid).
- COHORS – FRESEMBORG, E 1988. “*Algorithmic Thinkings of Deaf Pupils*”. (En Proceedings PME XII, Hungary. Vol 1).
- DELORS, J. 1996. “La educación encierra un tesoro” *Informe de la UNESCO para la Comisión Internacional sobre la Educación para el siglo XII* (Fundación Santillana, Madrid).
- EDUARDO M. 1992. “*Aprender con ordenadores en la escuela*”. (ICE’Horsori Editorial. Barcelona).
- MARCHESI ALVARO. 1987. “*El Desarrollo cognitivo del niño sordo*”. (Alianza Psicología. España).
- NICHOLSON-NELSON., K.1998. “*Developing Students’ Multiple Intelligences*”. (New Cork: Scholastic Professional books).
- O’SHEA, T. y SELS, J. 1985. “*Enseñanza y aprendizaje con ordenadores. Inteligencia artificial en educación*”. (Anaya. Madrid).
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD 2001. “*Internacional Classification of Functioning, Disability and Health*”. www.who.int/icidh
- ROSICH NURIA, SERRANO. 1996. “*Las adquisiciones escolares: aprendizaje en Matemáticas y sordera*”. (Mason. Barcelona) Web.udg.es/tiec/cast/comdía26.htm
- SANCHEZ RAFAEL. 2005 “*El papel de las nuevas tecnologías en la estimulación de las inteligencias*”. (Art. Publicado en internet, 11/01/06).
- SERGI NURIA, NURIA ROSICH 2004. “*Diseños de formación matemática para alumnado con déficit auditivo*”. (Universidad de Barcelona. España) Web.udg.es/tiec/simposifi/simpl.pdf
- SKLIAR CARLOS .2005. “*Juzgar la normalidad. Políticas y falta de políticas en relación a las diferencias en educación*”. (Art. Publicado en internet. 11/01/06)
- SKLIAR, CARLOS 2002. “*Y si el otro no estuviera ahí? Notas para una pedagogía (improbable) de la diferencia*”. (Miño y Dávila. Buenos Aires).
- SUPPERS, P & FLETCHTER, D. 1974. “*Compute – Assisted Instruction in mathematics and language arts for Deaf Students*” Paper presented at the National Computer Conference. Chicago. Illinois.
- OOD,D.; WOOD, H.; GRIFFITYHS, A. & HOWARTH, L. 1986. “*Teaching and talking with deaf children.*” (Johon Wiley & Sons. London).
- www.espaciologopédico.com 2006. “*Como es la enseñanza efectiva de las matemáticas*” (Universidad de Barcelona – España).