

El sonido como herramienta tecnológica de apoyo a la educación

Josefina GUZMÁN
Unidad Académica de Ciencias, Educación y Humanidades
Universidad Autónoma de Tamaulipas
Cd. Victoria, Tamaulipas, México

Jorge A. MATA
Facultad de Música
Universidad Autónoma de Nuevo León
Monterrey, N.L., México

Maria de L. GÓMEZ
Facultad de Música
Universidad Autónoma de Nuevo León
Monterrey, N.L., México

1. RESUMEN

El presente trabajo aborda las herramientas tecnológicas de sonido como estrategias educativas. El sonido es un recurso que siempre ha existido y que poca atención se pone como apoyo didáctico. Sin embargo, gracias a las transformaciones en el audio pasando del analógico al digital, y con el apoyo de las nuevas tecnologías de la información y comunicación, el sonido puede ser de gran utilidad en el aula. Por lo que este trabajo aborda algunos de los principales conceptos y su aplicación en el ámbito educativo.

Palabras Clave: Tecnología educativa, herramientas tecnológicas, Internet.

2. INTRODUCCIÓN

Como alumnos recibimos enseñanza a través del sonido, al igual que como maestros lo emitimos en el quehacer diario académico; acto que sucede prácticamente sin darnos cuenta porque lo tomamos como un hecho natural; al comunicarnos requerimos de un medio de transmisión, normalmente el aire, así como un receptor, el oído, en los cuales suceden de manera invisible para nosotros una serie de fenómenos físicos para lograr la recepción de un mensaje.

En el campo de la Tecnología Educativa y en específico en el uso de los medios digitales, el sonido es un elemento de gran importancia, al que se le ha puesto muy poca atención por la mayoría de quienes lo utilizan de manera diaria en el salón de clase; por tal razón es conveniente tener un panorama general sobre el sonido y su uso en el campo de la educación, ya que si se utilizan las herramientas diseñadas para su tratamiento de manera adecuada es posible obtener archivos de audio que pueden ser utilizados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

El sonido es uno de los elementos más eficaces para recibir y retener información; juega un papel de igual importancia que el texto, las imágenes o el video y cuando se combina con estos en los materiales didácticos multimedia se logra tener un conjunto de información de gran riqueza educativa.

En un intento de cerrar la brecha digital que existe en el sistema educativo sería de gran beneficio que los maestros conocieran las bases de temas como: la acústica, el proceso de captura y edición del audio, las metodologías para la compresión del audio, así como analizar algunas prácticas de

laboratorio sobre archivos sonoros, ya que comprendiendo mejor estos conceptos serían capaces de producir material auditivo de gran provecho en el aula

3. ATRASOS Y AVANCES EN TECNOLOGÍA EDUCATIVA.

Es imposible negar, que aunque el avance tecnológico nos ofrece una amplia variedad de herramientas que podemos utilizar, existe todavía un rezago debido a que no todos los maestros aprovechan estos recursos en el aula, algunos manifiestan que son de la vieja escuela y otros que no sabían de la existencia de los mismos, esto último sucede regularmente en las áreas marginadas a las grandes poblaciones.

Por su parte Luna Palencia (2008), plantea que el sistema educativo requiere urgentemente de una revolución para lograr una Educación Triple I: innovadora; incluyente; integradora. Es necesario atreverse a innovar para adoptar una decisión de vanguardia que implique que el país está dispuesto a tomar en sentido estricto un compromiso serio para mejorar la educación pública, principalmente.

Innovar significa aceptar que el aula tradicional está desfasada, al mismo tiempo que el maestro lo está. ¿Cuántos maestros además de tener mala ortografía no saben utilizar una computadora? La moderna escuela pública del siglo XXI requiere de niños y maestros interconectados mediante ordenadores; de niños que en vez de libros utilicen una computadora en su pupitre y sigan las lecciones por Internet; aprendan a investigar en la red; consultar la información de otros países; realizar visitas virtuales con sus compañeros de grupo a museos fuera de sus posibilidades.

La brecha de la educación con la creación, la ciencia, la tecnología y las patentes, revela la falta de continuidad para aprovechar e integrar a los educandos y sus aportaciones en la elevación técnica y científica del país. (Luna Palencia, 2008)

En el caso particular del uso del sonido como herramienta en el salón de clase, sucede que poco se nos informa o investigamos acerca del tema, provocando desaprovechar todas sus bondades. Prueba de esto es el Informe sobre el uso de la voz y el sonido como materiales didácticos en la escuela pública española presentado por Montoya, N., Rodríguez, A. y Tena, D. (2001) en la Universidad Autónoma Barcelona.

Dicho informe tuvo como objetivo central averiguar los tipos de materiales didácticos y técnicos que se utilizan en torno a la enseñanza de la voz y el sonido en la escuela pública española y cómo se capacita a los alumnos en una educación sobre la voz y el sonido y sobre la audición. Para ello se realizó un trabajo de campo en el que se hicieron 38 entrevistas a directores y tutores de materias relacionadas con la voz y el sonido de 19 escuelas públicas del estado español elegidas al azar. Los resultados indican que el 74 por ciento de los directores coincidieron en manifestar la insuficiencia de los materiales didácticos disponibles para la educación en voz y sonido. Y otro dato curioso es que aunque en el mercado hay bastante material multimedia sobre la materia ninguno de los maestros manifestó que lo estuviera utilizando. Asimismo el 100% de los entrevistados manifestaron la alta utilidad que tendría el poder acceder a materiales didácticos específicos sobre lo oral y el sonido.

Ha habido un progreso en el uso de tecnología en la educación que ha influido en la formación.

- La aplicación de la Enseñanza Asistida por Computadora donde combinan algo de interactividad, texto e imágenes estáticas.
- Entrada de multimedia incorporando imágenes, **sonido**, movimiento y mayor interactividad.
- Internet

La incorporación de la tecnología en las aulas universitarias está propiciando nuevos retos para la forma como se desarrolla el proceso de enseñanza aprendizaje entre los dos actores fundamentales del proceso: estudiantes y profesores. (Guzmán, 2007).

En las escuelas el uso de multimedia permite tener el acceso a más información y acceso más rápido a la información, aumenta y mantiene la atención y el interés del estudiante, mejora la retención de la información presentada y además puede ser divertida. Sin embargo no hay que olvidar que la inclusión del multimedia en la escuela, implica un cambio en el comportamiento de los estudiantes y también en el rol de los educadores. (Subirana, 2004)

Los recursos multimedia aplicados a la enseñanza o los recursos educativos multimedia, son útiles en contextos educativos, ya que son materiales que integran elementos textuales (secuencias e hipertextuales) y audiovisuales (gráficos, **sonidos**, video, animaciones, etc.) y los podemos agrupar en: Entornos formativos multimedia, Materiales de apoyo a la educación y Materiales multimedia de interés educativo.

Los formativos facilitan el proceso de enseñanza y aprendizaje y se encuentran los cursos virtuales de aprendizaje y los materiales didácticos multimedia. Los didácticos facilitan un aprendizaje específico, pueden presentarse a través de Internet o de un disco usando los programas de Enseñanza Asistida por Computadora, como el CD ROM, hay algunos que tiene actividades interactivas con preguntas, simulaciones o ejercicios que promueven el aprendizaje y otros que solo tienen información. Los materiales de apoyo facilitan otras actividades educativas como orientación escolar, diagnósticos y gestión de tutorías y centros, etc. Los materiales de interés educativo pueden usarse como recursos educativos.

Hoy en día, el mundo de la lexicografía avanza gracias a tecnologías multimedia, que se basan en la integración de varios elementos y no en la sustitución de unos por otros: texto, **sonido**, fotografía y video, aparecen integrados en un solo documento. Por otro lado, la confluencia la televisión, la informática, el teléfono y los satélites permiten augurar un porvenir con una ingente disponibilidad de informaciones

multimediáticas. Por eso las ediciones multimedia de los últimos diccionarios publicados convierten la lectura o la consulta de éstos en un acto motivador, caracterizado por la simultaneidad de estímulos (visuales, **auditivos**, intelectuales). (Soler, 2004)

Como vemos en la mayoría de lo procesos educativos auxiliados por computadora, el sonido, es un elemento que siempre esta presente, que aunque es de gran importancia poco es tomado en cuenta.

4. EL MENSAJE AUDITIVO

Según la historia el primer instrumento que utilizamos en la comunicación oral es la voz; ella materializa el mensaje o lo que queremos decir, nuestros pensamientos se ven reflejados a través de la voz. También necesitamos de un receptor para que llegue nuestro mensaje, y se pueda dar el proceso de la comunicación correctamente, por lo que debemos conocer como construir el mensaje y como va a ser escuchado. Aunque hay otros recursos sonoros que ayudan a mejorar la calidad de nuestros mensajes.

Existen 2 tipos de recursos sonoros:

- Los naturales son: la voz, ruidos de la naturaleza y sonidos generados con cualquier parte del cuerpo; dentro de los tecnológicos encontramos 3 tipos: de contenido, de soportes y la mezcla de los 2, que son llamados documentos sonoros

- Los tecnológicos (llamados también documentos sonoros) se encuentran los reproductores, los grabadores, los instrumentos musicales, así también la voz y música. Documento sonoro es cualquier grabación, realizada de forma digital, magnética o electromecánica y presentada como discos compactos, cintas magnetofónicas entre otras, que nos permite escuchar las reproducciones de cualquier sonido.

Los recursos sonoros los clasifican en: “análogos y digitales” por la tecnología que utiliza, en “directo o grabado” por como se reproduce y en “voz, fuentes sonoras originales, música, ruidos y sonidos” según la naturaleza del sonido. La fig. 2 muestra en forma gráfica los recursos sonoros básicos:

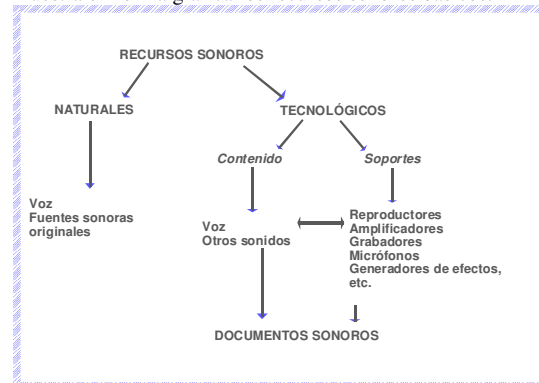


Fig. 1 Esquema de los recursos sonoros. (Moreno, 1999).

5. DE LO ACUSTICO A LO DIGITAL

En el paso del tiempo el sonido ha tenido tres tipos de técnicas en su manejo: el acústico, el analógico y el digital.

El acústico, se remonta desde los inicios de la humanidad y existen referencias en torno a esquematizaciones referentes a la música desde 3000 años A.C. en la antigua China; y posteriormente en el occidente en la antigua Grecia en las escuelas de Pitágoras y Aristóteles entre 582 y 322 A.C. se desarrollaron teorías referentes al sonido.

Fue hasta el siglo XIX donde la manipulación del sonido solamente se realizaba por medio de la construcción de recintos acústicos. Durante la revolución industrial gracias a inventores como Alexander Graham Bell (el teléfono en 1887), Thomas A. Edison (el fonógrafo en 1877), Emil Berliner (el gramófono en 1888) y Guillermo Marconi (la radio en 1896) se empezó a desarrollar nueva tecnología para tratar el sonido.

El audio analógico es una señal electrónica que es una representación eléctrica exacta de una señal sonora; normalmente acotado al rango de frecuencias audibles por los seres humanos que se encuentra entre los 20 y los 20 000 [Hz](#), aproximadamente.

Fue durante el siglo XX cuando se lograron grandes progresos en los medios analógicos de grabación del sonido, entre las décadas de los 30's hasta los 80's apareciendo así las cintas magnetofónicas, los discos de vinilo de 45 RPM (revoluciones por minuto), los LP de 33 1/3 RPM, las grabadoras de cinta multipista (reel), las cintas de casete y los reproductores portátiles como el walkman. Hay que recordar que al usarse estos formatos, normalmente van perdiendo calidad con el paso del tiempo por desgaste físico y por lo general presentan un ruido de fondo conocido comúnmente como hiss.

La tecnología digital apareció con gran fuerza a mediados de los 80's con el desarrollo de la PC (Computadora Personal) y la creación del CD (Disco Compacto); es necesario hacer notar que tuvo que sacrificarse algo de calidad para poder lograr digitalizar el sonido.

La diferencia entre el formato analógico y digital es que el analógico mide todas las variaciones de voltaje que suceden al registrarse un sonido almacenándolas en su totalidad, en cambio el digital solo toma algunas muestras (samples) de todas esas variantes codificándolas como 1's y 0's (código binario), es por esto que técnicamente se pierde mucha información; sin embargo de manera auditiva esta conversión es suficiente para engañar al oído humano y percibir una calidad aceptable.

La digitalización permite estandarizar la manera de tratar cualquier tipo de información. Esto facilita el almacenaje, la manipulación y la distribución. De manera estándar los grupos de 0 y 1 son de ocho bits. Este conjunto de bits se llama byte. Cuando se codifica en sistema digital, cada byte representa un símbolo. Con las imágenes y sonidos la codificación es más compleja e implica fórmulas matemáticas. Debemos de tener presente que en los bytes no se trabaja con múltiplos de 10, sino con potencias de 2, de tal forma que un kilobyte es 210, o sea, 1.024 bytes, y un megabyte es 220, 1.048.576 bytes. Por ejemplo un archivo de 50 kilobytes tiene 51.200 cadenas de ocho bits.

Según Nicholas Negroponte (1995), digitalizar una señal es tomar muestras de ella de modo que, poco espaciadas, puedan utilizarse para producir la replica aparentemente perfecta. En un CD de audio por ejemplo, el sonido se ha sometido a muestreo 44,1 mil veces por segundo. La forma de onda de audio (nivel de presión de sonido medido como voltaje) se graba como números discretos (que a su vez, se convierten en bits). Estas cadenas de bits, cuando se reproducen 44,1 mil veces por segundo, nos proporcionan una versión en sonido continuo de la música original. Por otro lado, si medimos la cantidad de información enviada por una red, hablamos de bits por segundo, que si trabajan con múltiplos de 10: un kilobit son 1.000 bits y un megabit son 1.000.000 de bits. (Santamaría, D. 2003)

El CD se ha mantenido hasta hoy como el medio principal de distribución de audio por su tamaño físico y limpieza sonora;

el formato de audio usado en los Discos Compactos es de: 44.1 Khz (frecuencia de muestreo) y 16 bits (cuantización), que es lo mismo que grabar 44,100 muestras de 16 bits (2 bytes) cada segundo; por lo que un minuto de grabación estereofónica en calidad de CD ocuparía 10.584.000 bytes, o sea, 10.09 Mb por minuto, teniendo como resultado que una pieza de 4 minutos ocuparía alrededor de 40 Mb. Esto a la larga es un problema ya que al grabar en nuestra computadora varios archivos de audio de estas características llenaríamos muy pronto el disco duro y de igual forma al intentar enviarlos por Internet tardaríamos mucho tiempo por la velocidad de transferencia todavía más limitada.

Por lo que han surgido varios formatos que intentan conservar la calidad auditiva que nos ofrece el CD y que al mismo tiempo ocupen menos espacio en los medios de almacenamiento; estos formatos están basados en la compresión y son conocidos como CODECS de Audio.

Un CODEC es un algoritmo de compresión y descompresión, que puede instalarse en el sistema operativo y ser utilizado por todas las aplicaciones que lo necesiten; dentro de los Codecs más usados está el MP3, el WMA, el Ogg Vorbis y WAV.

MP3 es en realidad MPEG1 Layer 3 que significa 3er. Nivel de compresión del MPEG1 y no es como se cree que es abreviatura de MPEG3; actualmente se trabaja en MPEG2 que es una compresión mayor. MPEG proviene de las siglas en inglés de Motion Picture Expert Group (Grupo de Expertos de Imagen en Movimiento) es un esquema estándar originalmente de la imagen, que comprime las secuencias de video.

Para el audio, el grupo MPEG definió el *MPEG-1 audio layer 3* más conocido como MP3, que reduce un archivo a menos de una décima parte de su tamaño original o sea un factor de aproximadamente 10 a 1, lo que equivale a 1Mb para un minuto de audio estéreo de calidad aceptable para el oído. Por ejemplo en un CD se pueden almacenar 175 canciones de 4 minutos cada una, o sea 11 horas, en total 700 minutos de música, a diferencia del CD convencional que solo almacena cerca de 20 canciones.

WMA o Windows Media Audio es un formato de compresión de audio con pérdida, aunque recientemente se ha desarrollado de compresión sin pérdida, es propiedad de Microsoft.

Ogg Vorbis es un codec libre de compresión con pérdida. Forma parte del proyecto Ogg llamado Ogg Vorbis y también sólo [Ogg](#).

WAV (o WAVE), es un formato de audio digital normalmente sin compresión de datos, desarrollado y propiedad de Microsoft y de IBM que se utiliza para almacenar sonidos en el PC, admite archivos mono y estéreo a diversas resoluciones y velocidades de muestreo.

Estos formatos a su vez hacen posible la conversión a diferentes frecuencias de muestreo como 44.1 Khz, 22 Khz, 11 Khz, etc. y también en las distintos bit rates (velocidades de transferencia de datos) como 128kbps, 96kbps, 64kbps, 32kbps, etc., claro está que entre más altos sean estos valores, más grande quedará el archivo pero tendrá mayor calidad auditiva; por tal razón es conveniente saber cuales son los valores más adecuados para los casos específicos.

El proceso de convertir una pieza de formato de CD Audio a Audio digital en disco duro se realiza mediante programas "rippers", como Windac, CDex (fig. 3) (<http://sourceforge.net/projects/cdexos/>) o similares. Una de las ventajas de usar estos programas es que no es necesario escuchar en tiempo real la grabación y por lo general lo hace en menos de la cuarta parte del tiempo que dura el audio a convertir.

6. APLICACIÓN DEL SONIDO EN LA ENSEÑANZA

Moreno Herrero (1999), propone que las posibilidades didácticas del sonido o de los recursos sonoros se pueden analizar desde tres enfoques básicos: Como recurso, como medio de expresión y comunicación, y como análisis crítico de la información

El sonido como recurso

Aquí se hace referencia a la utilización del medio sonoro como instrumento a utilizar, será recurso motivador en la presentación de algunos temas (grabaciones originales, documentos sonoros o como la forma de complementar algunas de las explicaciones). Por lo que aprender a escuchar o mejor ese hábito es uno de los objetivos de la utilización de este medio.

El sonido como medio de expresión y comunicación

La utilización del medio sonoro facilita diversas formas de expresión, entendiendo ésta como «la manifestación de procesos de reflexión que implican la capacidad de conceptualización y de la adquisición de conocimientos, motivados a su vez por la percepción multisensorial y la experiencia de cada individuo». (Moreno, 1998). La expresión por lo tanto un proceso creativo activa mecanismos de transformación y busca constantemente nuevas posibilidades de comunicación. (fig. 7)

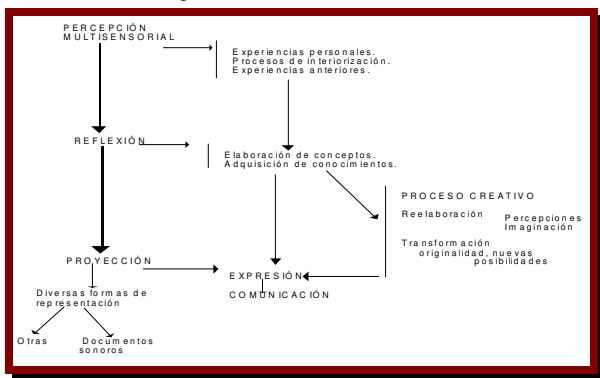


Fig. 2 Esquema del proceso de expresión. /Moreno, 1998)

7. EL SONIDO COMO ANÁLISIS CRÍTICO DE LA INFORMACIÓN

En esta etapa hay que dotarnos de instrumentos que nos capaciten para analizar, decodificar y entender los múltiples mensajes. Existe una necesidad por que se articulen los sistemas de enseñanza que capaciten al alumno desarrollando actitudes y habilidades en el manejo y tratamiento de información, como en los contenidos radiofónicos que se puede hacer este análisis.

La utilización del medio sonoro considera su uso como un elemento de la metodología empleada, que se integra con los demás elementos al ser contemplado desde los tres enfoques. El profesor deberá tener una buena actitud, motivación y predisposición para adquirir esos conocimientos técnicos de los medios y conocimientos didácticos suficientes para poder utilizarlos y capacidad de diálogo y negociación entre otras cosas. Así mismo los alumnos deberán contar con una buena motivación y actitud hacia los medios, para poder efectuar un trabajo en conjunto, construir el conocimiento y de la propia

realidad, tener una mejor participación, cooperación y un desarrollo de actitudes comunicativas.

Para completar el proceso dentro de la metodología se deberán crear situaciones propicias, diálogo, búsqueda de soluciones y aprender de los errores. Un ejemplo como soporte tecnológico de proceso de comunicación u de representación simbólica es la utilización de la radio en el aula y se convierte en un mediador de la enseñanza y el aprendizaje.

La radio es un recurso para la educación, porque agrupa lenguajes, como palabra, música, ruido y silencio, connotaciones y sugerencias de estos.

La radio como sistema tecnológico de la información, se convierte así mismo en un recurso eficaz para la educación. Finalmente, el propio mensaje radiofónico con toda su riqueza de evocación, matices, intenciones, etc., pasa a ser objeto de análisis y reelaboración de mensajes nuevos. En síntesis, tendríamos lo expuesto en la fig. 8. (Moreno, 1998)

RADIO	USOS	INCIDENCIA EN EL PROCESO EDUCATIVO
Medio de comunicación lenguajes: palabra música sonido silencio	Medio de expresión y comunicación	Desarrollo de contenidos, determinados conceptos, procedimiento y actitudes. Desarrollo de expresión y comunicación. Actividades de expresión oral, escrita, plástica y musical. Desarrollo de la imaginación y la capacidad creadora. Elaboración de información, noticias, etc.
Sistema tecnológico de la información	Como instrumento y recurso	Recurso para distintas áreas: presentación de temas, motivación, eje globalizador, actividades de síntesis y aplicación, evaluación, etc. Desarrollo de actitudes y hábitos de escucha en distintas situaciones comunicativas. Actividades de dicción y expresividad de la voz. Instrumento de evaluación y autoevaluación.
Mensaje radiofónico, diversos contenidos	Análisis crítico de la información	Desarrollo de mecanismos de representación y utilización de otros códigos. Desarrollo de la capacidad de descodificación y análisis de la información. Conocimiento del medio y sus lenguajes específicos. Conocimiento del proceso de elaboración de la información. Elaboración de los propios instrumentos de análisis: guías de audición, escalas de observación, etc.

Fig. 3 La Radio, los usos y su incidencia en la educación, (Moreno, 1998).

8. REALIZACIÓN DE LOS DOCUMENTOS

Podemos hacer una grabación con cualquier radiocasete o magnetofónico, un micrófono y si queremos que sea mejor

podemos utilizar equipo de mayor calidad como el se encuentra en estudios de grabación profesionales tales como mezcladoras de audio, micrófonos profesionales, procesadores de sonido análogos y digitales (compresores, maximizadores, ecualizadores, reverberadores, reductores de ruido.

Es conveniente organizar con anterioridad a la captura de los sonidos el esqueleto de un documento sonoro por medio de una escaleta, método que nos ayuda para la grabación y diseño de su estructura general, para posteriormente desarrollar el guión. Se deben contemplar 3 aspectos; contenido o temas, recursos sonoros y tiempo. Esta tabla es similar a la utilizada en la lista de eventos de una película donde se establecen que sonidos van a sincronizarse con las imágenes y en que momento exacto sonarán con respecto a la acción vista en la pantalla.

Hay que tomar en consideración que se puede emplear cualquier tipo de recurso sonoro, teniendo siempre en mente que estos permitan predisponer y motivar para escuchar, que permitan aclarar o reforzar conceptos, así mismo deberán ser cortos para mantener la atención, y que estimulen la imaginación.

Antes de emplear los documentos sonoros, hay que probar y repasar los recursos que se van a utilizar para ver su funcionamiento, comprobando que el sonido llegue a todos lados, que no haya ruidos o que el volumen sea el adecuado.

Algunos posibles escenarios del uso educativo del sonido son:

- Creación de episodios sonoros para su uso en clase. Voz, música y efectos sonoros en sincronía con imágenes, texto y animaciones en una presentación realizada en flash o power point. Sincronización sobre una línea de tiempo, los diversos elementos van apareciendo de manera sincronizada. Una de las aplicaciones más sencillas y habituales de la sincronización son las conferencias en línea, que muestran en una misma pantalla el vídeo del conferenciante y el texto o gráfico de soporte que acompaña la intervención y por supuesto el sonido de los diálogos.

Con la ventaja de que el material puede ser almacenado en CD-ROM o una página de Internet como memoria de estudio para el alumno.

- Creación de episodios sonoros para su uso en movilidad. (m-learning) Se denomina aprendizaje electrónico móvil, en inglés, m-learning, a una metodología de enseñanza y aprendizaje valiéndose del uso de pequeños y maniobrables dispositivos móviles, tales como laptops, teléfonos celulares, agendas electrónicas, tablets PCs, pocket pc, i-pods y todo dispositivo de mano que tenga alguna forma de conectividad inalámbrica.
- Creación de episodios sonoros para su publicación en el blog o wiki de forma puntual Un blog, o en español también una bitácora, es un sitio Web periódicamente actualizado que recopila cronológicamente textos o artículos y archivos sonoros de uno o varios autores, apareciendo primero el más reciente, donde el autor conserva siempre la libertad de dejar publicado lo que crea pertinente. En la educación se utiliza como punto de unión abierto para la retroalimentación.
- Creación de episodios sonoros para su publicación en un podcast El podcasting consiste en la creación de archivos de sonido (generalmente en formato mp3 o AAC y en algunos casos ogg) y de video

(llamados videocasts o vodcasts) y su distribución mediante un archivo RSS que permite suscribirse y usar un programa que lo descarga para que el usuario lo escuche en el momento que quiera, generalmente en un reproductor portátil. Los audiolibros forman parte de este grupo de materiales.

Otro aspecto que surge como consecuencia del uso de Internet como plataforma de publicación por parte de los medios de comunicación clásicos es el concepto de consulta en diferido de los contenidos.

Así las webs de las emisoras de radio ofrecen normalmente la opción de programación a la carta. Es decir, la opción de descargar programas ya emitidos en forma de clips de audio. (Marín Amatlíler, 2003)

El sonido también es fundamental en películas o juegos para crear cierto ambiente, puede servir para resaltar una acción o idea, como por ejemplo de un test.

9. CONCLUSIONES

Las posibilidades didácticas del sonido son muy variadas, y más aún con las nuevas tecnologías, en la actualidad es posible obtener material didáctico de gran utilidad en el aula, donde nos podemos atrever a decir que el límite para la creación de estos es la imaginación.

Es cierto que dentro del uso de la tecnología educativa existe todavía un rezago, pero si los maestros ponen de su parte será posible ir cerrando la brecha digital, estando actualizados en el uso de las nuevas tecnologías incluyendo al sonido como herramienta de apoyo.

Afortunadamente existen compañías y agrupaciones a nivel mundial que se han esforzado al desarrollar programas de fácil aprendizaje y manejo para la manipulación del sonido, donde cabe mencionar que muchos de ellos son gratuitos o de tipo software libre, lo que posibilita a cualquier persona estar en contacto con esta tecnología que puede ser de mucho provecho en el aula para el maestro y el alumno.

Pensamos que es necesario difundir la importancia del sonido en el hogar y en la escuela, así como los cuidados que se deben de tener para evitar un daño en la personas que puede llegar a ser permanente, un sonido puede no solo llamar la atención de que quien lo escucha, también puede despertar emociones que llegan a sensibilizar a las personas, así como también es un medio para la adquisición de conocimientos por naturaleza.

Descubrimos que instituciones y organismos diversos están colaborando para abatir la brecha digital que existe en todo el mundo realizando acciones que apoyan al uso de la tecnología en el proceso de aprendizaje de conocimientos, esperemos que en un futuro se logre un avance significativo al irse integrando cada vez más personas a la lucha de actualizar las academias y usar adecuadamente la tecnología educativa, al mismo tiempo que se otorgue la importancia necesaria y se usen convenientemente en la educación los recursos sonoros.

Para la educación a distancia ha sido un valioso punto de apoyo al ser posible enviar a cualquier parte del mundo un mensaje sonoro, a través de sus diferentes plataformas de almacenamiento como lo son el CD-Audio, CD-ROM, DVD, Memoria USB/Reproductor de MP3 o en Red, donde la información contenida puede expresar diversos conocimientos pasando desde el aprendizaje de idiomas hasta ejercicios de entrenamiento auditivo para músicos, teniendo como objetivo común elevar el nivel académico de los estudiantes.

Comprobamos en los ejemplos propuestos así como en las pruebas de laboratorio que es posible generar material sonoro de buena calidad auditiva si se utilizan los programas

adecuados y se eligen las características correctas de compresión para cada caso.

Llegamos a la conclusión que el formato MP3 (con bitrates entre 64 y 128 kbps) es por el momento la mejor elección para la mayoría de las aplicaciones y de manera especial en el área de la enseñanza debido a que se ajusta a los requerimientos que la tecnología educativa necesita para lograr que los mensajes lleguen claramente al estudiante, además al mantener una buena relación peso-calidad puede ser distribuido con facilidad en medios ópticos y por Internet.

Por último, podemos mencionar que el sonido es un elemento de gran importancia también en el campo profesional como lo es la radio, la televisión, eventos musicales en vivo, el teatro, Internet y el cine, entonces si incluimos estos medios en la educación teniendo como factor común al sonido, será posible obtener una gran gama de recursos educativos, aumentando y enriqueciendo las herramientas de enseñanza contemporáneas.

10. REFERENCIAS

1. BAS PABLO, G. (2005). Audio Digital (1ª. ed.) Buenos Aires: MP Ediciones.
2. CABRERO ALMENARA, J. (2007). Nuevas Tecnologías aplicadas a la Educación (1ª. ed.) España: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA.
3. DÍAZ PÉREZ, P., CATENAZZI N., AEDO CUEVAS I. (1996). De la Multimedia a la Hipermedia Madrid, España: RA-MA Editorial
4. GALLEGO GARCÍA, C. (2003). Revista mensual de publicación en Internet Número 45º - Octubre 2003 (<http://www.filomusica.com/filo45/einf.html>)
5. GUZMÁN, J. (2007). Brechas digitales, aprendizaje e Internet en las universidades, Revista de la Católica del Norte Fundación Universitaria.
6. LUNA PALENCIA, C. (2008). De rezagos a vanguardia El sistema educativo en México: un talón de Aquiles (<http://www.elsonido13.com/detallenoticia.asp?id=696>)
7. MARÍN AMALTLLER, A. (2003). Tecnología digital, medios audiovisuales y aplicaciones multimedia, Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, España.
8. MAS, V., (2000). El Sonido Digital, (<http://dewey.uab.es/pmarques/ntic/sonido.pdf>)
9. MATA, J. (2005) Análisis comparativo de formatos de sonido, códecs y calidades, práctica realizada durante estudios del Master en Creación y Producción Multimedia, UOC (Universitat Oberta de Catalunya, España) (<http://cv.uoc.edu/~jmataro/sonido/sonido.html>)
10. MATA, J. (2006) Práctica en el Laboratorio de Producción Digital, UOC (Universitat Oberta de Catalunya, España) durante estudios del Master en Creación y Producción Multimedia, (http://cv.uoc.edu/~jmataro/lab3/act_1/act_1.htm)
11. MONTOYA, N., RODRÍGUEZ, A., TENA, D. (2001). Informe sobre el uso de la voz y el sonido como materiales didácticos en la escuela pública española, Universidad Autónoma Barcelona.
12. MORENO HERRERO, I. (1998). *La radio en el aula. Posibilidades para comunicar de forma creativa*. Barcelona: Octaedro
13. MORENO HERRERO, I. (1999). El sonido, un recurso didáctico para el profesorado, (w3.cnice.mec.es/tv_mav/n/eduymedios/documentos/E10_sonido_recurso_didact.rtf)
14. NEGROPONTE, N. (2000). El mundo digital, Un futuro que ya ha llegado, trad. Marisa Abdala (1ª. Ed.) Barcelona: Ediciones B, S.A.
15. SÁNCHEZ GÓMEZ, F. (1998). Un nuevo y revolucionario estándar de grabación de audio, destinado a sustituir a los sistemas actuales de sonido. Disponible en <http://teleline.terra.es/personal/fcyborg>
16. SANTAMARÍA, D., (2003) Medios audiovisuales: la convergencia digital. Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, España.
17. SUBIRANA GRAU, G. (2004). Integración de recursos y producción. Apuntes del Master en Creación y Producción Multimedia de la Universitat Oberta de Catalunya, España.
18. VALENZUELA, J. (1996). Audio Digital, Conceptos Básicos y Aplicaciones. U.S.A., Miller Freeman Books

Ligas de Internet

<http://tice.wikispaces.com/Sesi%C3%B3n+sobre+Sonido?f=print>
<http://es.wikipedia.org/wiki/Portada>
<http://gama.fime.uanl.mx/acustica/articulo/cpa.html>
http://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/formatos_audio_digital/html/auformat.htm
<http://es.tldp.org/COMO-INSFLUG/COMOs/Reproduccion-De-Sonido-Como/Reproduccion-De-Sonido-Como-3.html>
<http://www2.canalaudiovisual.com/ezine/books/acjirINFORMATICA/4info02.htm>
<http://www.desarrolloweb.com/articulos/1116.php?manual=21>
<http://www.ccapitalia.net/reso/articulos/index.htm?frame=http%3A//www.ccapitalia.net/reso/articulos/audioidigital/07/introduccionmidi.htm>
<http://www.youtube.com/watch?v=QxEAy915v7o>
<http://www.sonycreativesoftware.com/products/product.asp?pid=454>
<http://audacity.sourceforge.net/>
<http://sourceforge.net/projects/cdexos/>
<http://recursos.cnice.mec.es/bancoimagenes/sonidos/index.php>