



**CONGRESO
IBEROAMERICANO**
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

**CONGRESSO
IBERO-AMERICANO**
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

BUENOS AIRES, ARGENTINA
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

QUÍMICA ACCESIBLE Y TIC

BERRUTTI, S.

QUÍMICA ACCESIBLE Y TIC

MEd. en Química Prof. Silvia Berrutti

QUÍMICA ACCESIBLE Y TIC

Liceo N° 32 “Guayabo” de Montevideo, Uruguay

marber22@adinet.com.uy

INTRODUCCIÓN

El trabajo en el aula con alumnos con capacidades diferentes en Enseñanza Secundaria es una realidad para la cual la mayor parte de los docentes que se desempeñan en este nivel no han sido preparados.

Desde el año 1996 se lleva a cabo en el Liceo N° 32 de Montevideo, Uruguay, la primera experiencia bilingüe para estudiantes sordos e hipoacúsicos en Ciclo Básico de Educación Secundaria (“Primera Experiencia de Integración de alumnos sordos en la Enseñanza Media: Profesora Cristina Cabrera”). Desde ese entonces me encuentro trabajando en ella como profesora de Química junto a un intérprete en Lengua de Señas Uruguaya (LSU).

A lo largo de los años he adquirido experiencia en el trabajo con estos alumnos y a su vez he ido acompañando este trabajo con formación permanente en la temática. En este tiempo el trabajo realizado se ha apoyado en las capacidades de los estudiantes.

La presentación de la experiencia implica dos partes, una teórica, que es el marco conceptual destinado a analizar los diferentes aspectos del aprendizaje vinculados con las capacidades del estudiante sordo y otra de trabajo práctico, en la que se presentan algunos softwares y actividades realizadas con los mismos en la integración de las TIC en el aula.

MARCO TEÓRICO

Capacidades frente a dificultades

El trabajo con los alumnos se apoya en las capacidades que los mismos tienen y se busca desarrollar así sus competencias. Para ello se tienen en cuenta varios puntos.

En primer lugar, el acceso al conocimiento que puedan tener los estudiantes sordos debe hacerse a través de su lengua natural, en este caso la Lengua de Señas Uruguaya (LSU). Es esta lengua en la que están alfabetizados. El trabajo en el aula, se apoya fundamentalmente en la díada docente-Intérprete, facilitando así los aprendizajes de los estudiantes a través de la LSU.

El español escrito se trabaja como una segunda lengua por lo que, en la mayoría de los casos el acceso a la información se da en LSU. Como afirman Dussel y Southwell (2007, p. 26) "hablar de alfabetización permite referirse a la necesidad de aprender lenguajes, y estos lenguajes no son solamente, ni deben ser solamente el oral y/o el escrito". Una vez que el alumno adquiere una competencia comunicativa en su propia lengua, que le permita desarrollar sus habilidades lingüísticas de forma eficiente y eficaz, podrá entonces aprender una segunda lengua (Veinberg y Macchi, 2005).

El alumno sordo, al poder desarrollar y enriquecer su lengua natural, podrá desarrollar las demás inteligencias como apunta Gardner (1995). Este autor sugiere la existencia de zonas en el cerebro que corresponden a determinados espacios de cognición, cada

uno de ellos expresando una forma diferente de inteligencia (que puede desarrollarse y enriquecerse). Entre ellas destaca la importancia de la inteligencia lingüística, que en el caso de la persona sorda es la lengua de señas, la cual puede desarrollarse y enriquecerse en el proceso de aprendizaje.

Desde el Derecho Internacional, la ONU establece normas sobre la igualdad de oportunidades para las personas con capacidades diferentes. A su vez, en Uruguay, se cuenta con la ley 17.378, la que reconoce a la LSU como la lengua natural de las personas sordas y de sus comunidades en todo el territorio. Dicha ley busca asegurar la equiparación de oportunidades para las personas sordas e hipoacúsicas.

En segundo lugar, se ha de tener en cuenta la importancia fundamental de los canales de acceso a la información que posee el individuo, en el que la vista, con un 83%, es el sentido que brinda mayor información (Zankov, citado en Norbis 1971). Para el alumno sordo este es el canal por el cual recibe toda la información y es en el que deben apoyarse las estrategias de enseñanza del docente.

Los “apoyos digitales” (Sancho, 2001) facilitan una variedad de usos y versiones en formatos diferentes de la misma información: sonora, visual, con tamaño ampliado, táctil, etc., que por esta razón se hace accesible a los estudiantes con diferentes necesidades. Por lo tanto, en el diseño de las diferentes actividades que brinden información a los alumnos sordos, se deberá tener en cuenta todo lo anterior.

En tercer lugar destacan Fiore y Leymonié (2007) que el buen uso del tiempo (tanto del docente como del alumno) es una estrategia fundamental de acción didáctica. Respetar en el sordo ese tiempo, según Skliar (2000) le dará la posibilidad de explorar, conocer el mundo y la sociedad que le rodea.

Tomando como base las tres condiciones anteriores, la planificación de los cursos a lo largo de estos años se ha realizado siguiendo la línea propuesta en los Programas Oficiales, comunes a todos los estudiantes que cursan el Ciclo Básico de Enseñanza Media. Ello también se ha visto facilitado por el uso de las TIC en el aula, ya que permiten ajustar los contextos y las diversas situaciones de aprendizaje a la diversidad de la realidad de los alumnos con la que se trabaja. De esta forma se pueden superar dificultades y el docente apoyarse en los aspectos con mayor potencial de las personas con alguna discapacidad, es decir apoyarse en lo que “puede” y no en lo que “no puede” (Meyer y Moreno, 2002).

Aprendizaje visual

El buen uso que se pueda hacer de las TIC en el aula está basado en diferentes teorías que apoyan el aprendizaje visual y audiovisual. Entre las teorías y modelos que dan soporte al buen uso que se pueda hacer de las TIC en el aula pueden considerarse la teoría de codificación dual de Paivio (1971, 1986 citado en Mayer,

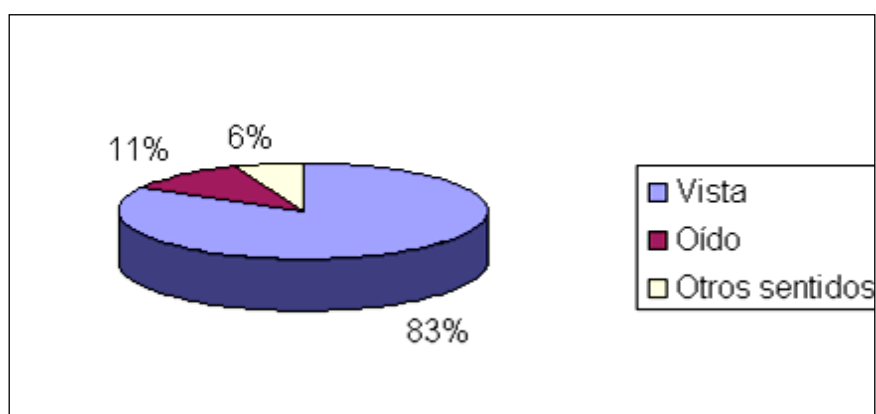
2003), la teoría cognitiva de aprendizaje multimedia de Mayer (1997, citado en Mayer 2005), el modelo de Schnotz y Bannert (1999, citado en Schnotz, 2009), la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1985) y algunos modelos sobre estilos de aprendizaje (Keefe, 1982; Dunn, 1978; Williams, 1986; Felder y Silverman, 1988; Brown, Douglas y Mc Donough, 1980).

Todas ellas se basan en la importancia que tiene el o los canales de acceso a la información que posee el individuo. En especial, el sistema visual humano, sostienen Wolfe, Horowitz y Michod (2007), permite percibir rápidamente y comprender complejas escenas visuales, potencial que debe aprovecharse al máximo con el estudiante sordo dado que es el canal visual el que le brinda información.

Para establecer la capacidad de retención de información a nivel de la memoria según los diferentes canales sensoriales por la que llega la misma, pueden tomarse como base los datos aportados por Norbis (1971) que hacen referencia a las conclusiones de los trabajos de investigación llevados adelante por Zankov (discípulo de Vigotski).

En la figura 1 podemos ver la proporción de información que recibe el individuo a través de los diferentes sentidos.

Figura 1. *Proporción de información a través de los sentidos*



Nota. Tomado de G. Norbis, 1971

Como podemos ver en la figura 1 el canal por el que le llega al individuo la mayor información es el visual. Es a través de ese canal que el docente deberá, mediante diferentes estrategias, permitir el acceso al conocimiento a los estudiantes sordos. Esto daría sustento orgánico a todas las teorías de aprendizaje desarrolladas actualmente, que fundamentan aquel aprendizaje que utiliza como canal de acceso a la información el visual. En este aspecto se destacan la teoría de las inteligencias múltiples de Gardner y la de los hemisferios cerebrales de Williams.

Williams (1986) sostiene que las funciones humanas mentales más complejas y las conductas están divididas asimétricamente en el cerebro entre el hemisferio derecho y el izquierdo. El hemisferio izquierdo es analítico, de procesamiento lineal y secuencial

(eficaz en procesos lingüísticos), mientras que el derecho procesa simultáneamente, en paralelo y es eficiente en el proceso visual y espacial. Propone que ambos hemisferios se encuentran íntimamente relacionados y que los mismos trabajan en forma complementaria, más allá de que en ellos existan diferentes áreas asociadas a un tipo específico de aprendizaje. Según esta teoría la tarea principal del docente radicará en lograr que el estudiante "aprenda con todo el cerebro".

La teoría de las inteligencias múltiples de Gardner (1985) sostiene que existen zonas en el cerebro que corresponden a determinados espacios de cognición, cada uno de ellos capaz de expresar una forma diferente de inteligencia. Gardner (1985) señala la existencia de siete inteligencias: la lingüística-verbal, la lógica-matemática, la física cinestésica, la espacial, la musical, la interpersonal y la intrapersonal. Machado (1996) agrega a todas estas la inteligencia pictórica y Goleman (1996) agrega la inteligencia emocional. Esas zonas cerebrales yuxtaponen sus funciones produciéndose así todos los tipos de aprendizajes posibles (Gardner, 1995).

Dentro de las diferentes inteligencias propuestas por Gardner (1985), la inteligencia que puede considerarse con particular intervención en el proceso de enseñanza apoyada en la percepción visual es la inteligencia espacial. Ésta es la capacidad de pensar en tres dimensiones. Permite percibir imágenes externas e internas, recrearlas, transformarlas o modificarlas, recorrer el espacio, producir o decodificar información gráfica. Pero, como señala el autor, es fundamental la interrelación de todas las formas de inteligencias. Para el caso del alumno sordo esta inteligencia está íntimamente relacionada con la lingüística desde el momento que su lengua natural, la lengua de señas, se estructura en el espacio.

Todas las teorías y modelos de aprendizaje, algunos citados y otros desarrollados en párrafos anteriores, toman en cuenta la forma en que el individuo percibe y organiza la nueva información. A esto último Cassidy y Eachus (2000) le llaman estilo de aprendizaje. Éste es un concepto que ha sido abordado desde perspectivas muy diferentes. Desde estas perspectivas varios autores han proporcionado diferentes técnicas de diagnóstico¹ que han buscado evaluar los estilos de aprendizaje de los alumnos y todos ellos son coincidentes en que la búsqueda del estilo de aprendizaje del estudiante tiene como finalidad encontrar las fortalezas y no las debilidades del mismo. Por lo que no existe un estilo de aprendizaje correcto o incorrecto, sino el propio de cada uno (Williams, 1986).

Puede tomarse en cuenta los modelos sobre estilos de aprendizaje (modalidades que expresan las formas preferidas de los estudiantes para responder las tareas de aprendizaje) propuestos por Dunn, R. y Dunn, K. (1978, 1982, citado en Cazau, 2005). La misma presta especial atención a lo que ellos dieran en llamar modalidades perceptuales. Los autores diferencian tres estilos: estilo visual o icónico que lleva al

¹ Dunn and Dunn Learning Style Inventory (Dunn y Dunn 1985). Keefe's Learning Style Profile (Keefe, 1988). Experimental Learning de Honey y Mumford (Honey y Mumford, 1982). Cuestionario HONEY-ALONSO (CHAEA, Honey y Alonso 1994). Programación Neurolingüística (PNL, Swassing, et al.1979). Modelo de los hemisferios cerebrales (Herrman, 1996). Felder-Silverman Learning Style Model. (FSLSM, Felder y Silverman, 2002).

pensamiento espacial, estilo auditivo o simbólico que lleva al pensamiento verbal y estilo cinético o kinestésico que lleva al pensamiento motórico.

Dado que la información al alumno sordo le llega por el canal visual, el docente deberá, mediante diferentes estrategias, permitir el desarrollo adecuado del estilo visual de sus alumnos.

El uso adecuado de las TIC permitirá atacar la gravedad de la no-accesibilidad. Esta última se centra en hacer excluyente a la persona con capacidades diferentes a la posibilidad de construcción del pensamiento de orden superior y a la posibilidad de socialización y formación (Sancho, 2001).

Los aportes de los recursos tecnológicos o lo que se llama “apoyos digitales” (Sancho, 2001) facilitan una variedad de usos y versiones en formatos diferentes de la misma información: sonora, visual, con tamaño, ampliado, táctil, etc, que por esta razón se hace accesible a los estudiantes con diferentes necesidades.

El lenguaje de la imagen

Para que el lenguaje audiovisual y el visual sean entendidos como tal no alcanza con la yuxtaposición de códigos textuales y audiovisuales, sino que es necesaria una integración armónica de esos códigos en un mensaje unitario y en el que se debe destacar su aspecto lógico (Cebrián, 1983; Eco, 1981; Salaverría, 2005). Por lo tanto este lenguaje, al igual que otros, tiene sus propias reglas, de tal manera que si no se cumplen, bien sea por ignorancia o por falta de experiencia, el mensaje puede ser erróneo.

Marquès (2000, p. 54) plantea que el desconocimiento de este lenguaje y sus particularidades como son la sintaxis y la semántica, la lectura y el análisis crítico, la composición de los mensajes, dejará al receptor de estos mensajes “pasivo” ante los impactos emotivos que va recibiendo con las imágenes.

Muchos de los símbolos utilizados en este lenguaje son de carácter universal, lo que hace posible que al integrarlos a los diferentes soportes audiovisuales permitan la interacción con y entre diferentes grupos de personas, más allá de la cultura a la cual pertenezcan (Courts, 1998; Shohat y Stam, 2003; Weil, 1998). Esto permite el trabajo conjunto con y entre estudiantes sordos y oyentes, más allá de la lengua natural de cada comunidad.

Este es un lenguaje que se va enriqueciendo diariamente dada su relación directa con las nuevas tecnologías. Se trata de un diálogo bidireccional entre el lenguaje y la tecnología, ya que esta última enriquece instrumentalmente la potencialidad de expresión del lenguaje (cualquiera sea él) y el lenguaje genera reflexiones que ayudan a desarrollar la tecnología (Coutinho, 2005).

Richard Mayer (1997) ha desarrollado un modelo de aprendizaje que da sustento al aprendizaje mediante el uso de las TIC, en la que propone que el individuo aprende

cuando logra construir representaciones mentales multi-nivel. Esta teoría implica que el individuo posee dos canales para procesar información, uno relacionado con la construcción lógica del lenguaje (en el caso que nos ocupa, la LSU) y otro visual (relacionado con el uso de la imagen y la construcción espacial). Así, por ejemplo, comprender una explicación en la lengua de la comunidad mediante el uso de imágenes le implicará al individuo seleccionar información relevante que se da en su lengua (en nuestro caso de la información en LSU), construir una representación de la información que así le llega y, a continuación, organizar la información verbal/LSU seleccionada en un modelo verbal mental. De manera similar, podrá seleccionar información relevante de las imágenes, crear una base de imágenes y organizar la información pictórica seleccionada en un modelo mental visual. Finalmente, podrá construir conexiones entre el modelo basado en el lenguaje y el modelo basado en imágenes, a lo que el autor llama representaciones mentales multi-nivel.

A la teoría anterior Mayer (1999) agrega que cada canal de información tiene una capacidad límite de procesamiento, ya que si se presenta demasiada cantidad de información a un ritmo muy rápido y de varias formas a la vez (con la finalidad de mejorar el proceso de aprendizaje), puede estarse brindando al alumno demasiada información simultánea que resulta redundante, generándose así una pesada carga cognitiva. Puntualiza que las imágenes apoyan la memoria siempre que lo presentado en la lengua del individuo, cumpla con las siguientes condiciones: la información textual (en este caso en LSU) y las imágenes deben ser coherentes y se deben presentar la una cerca de la otra, denominando a esto el principio de coherencia y el principio de contigüidad respectivamente.

Otro modelo tomado en cuenta es el de Schnotz y Bannert (1999, Schnotz 2009) que establece que la información textual y la imagen no sólo se pueden complementar, sino que uno puede sustituir al otro. Schnotz (2009) sostiene también que un aprendizaje apoyado por los medios audiovisuales y las TIC será efectivo si hay interrelación entre el contenido, el mensaje a dar y el sistema cognitivo del aprendiz.

TRABAJO PRÁCTICO

Los programas educativos que facilitan el aprendizaje de diferentes contenidos curriculares de diversas materias tienen la capacidad de presentar la información de distintas formas ya sea a partir de esquemas, mapas conceptuales, cuestionarios, hipertextos, simulación de fenómenos, etc. Esto implica generar un entorno de trabajo para el aprendizaje de los alumnos básicamente interactivo.

Dichos programas permiten utilizar materiales educativos diseñados con finalidad didáctica, empleando la computadora como soporte en el cual los alumnos pueden desarrollar actividades propuestas por el docente o por ellos mismos, permitiendo así una interactividad y una personalización del trabajo especial y con un manejo de los mismos que es relativamente fácil (Sánchez Montoya, 1998). Un mensaje visual que combine imágenes, lenguaje de señas, colores definidos, etc., organizados en una

secuencia lógica, tendrá las condiciones básicas para ser comprendido por el alumno sordo.

En particular, en química se cuenta con el aporte de diferentes autores, entre los que se encuentran Esquembre, 2001; Haddy, 2001, Kantardjieff, Hardinger y Willis, 1999; Santos y Greca, 2005, entre otros, quienes sostienen lo importante y lo beneficioso que puede ser el uso de los medios audiovisuales y de las TIC en la enseñanza de esta asignatura.

Objetivos

El objetivo del trabajo con TIC es que los alumnos sordos logren desarrollar determinadas competencias. La tabla 1 recoge las competencias² que se buscan desarrollar, como parte de un proceso, mediante el uso de las TIC, como herramientas que hacen accesible el conocimiento.

Tabla 1

Competencias a desarrollar por los alumnos sordos que usan TIC en el aula

Usar palabras sinónimos y antónimos
Realizar descripciones en LSU
Relacionarse con pares sordos
Sistematizar y clasificar
Clasificar en base a observaciones

² Competencia: Capacidad o habilidad de efectuar tareas o hacer frente a situaciones diversas de forma eficaz en un contexto determinado. Para ello será necesario movilizar actitudes, habilidades y conocimientos al mismo tiempo y de forma interrelacionada (Zabala y Arnau, 2007).

Resolver situaciones problemáticas aplicando conocimientos
Utilizar en forma adecuada la terminología científica
Utilizar modelos para explicar observaciones macroscópicas

Nota. LSU= Lengua de Señas Uruguaya

Dichos objetivos buscan alcanzarse teniendo en cuenta los tres puntos marcados como fundamentales, presentados en la introducción de este trabajo.

Dado que, en la mayoría de los casos, los alumnos cuentan con una computadora portátil personal, es posible integrar al trabajo de aula el uso y aprovechamiento de las TIC. La elaboración y presentación de las diferentes actividades apoyadas en la tecnología implicó familiarizarse con las mismas, con el lenguaje visual y con la posibilidad de integrar a las actividades explicaciones en LSU o en su defecto textos cortos en español escrito. En los casos en los que no se integra la explicación en LSU en la actividad creada, la misma se acompaña con la interpretación en el aula.

Softwares, páginas y actividades

Algunos de los softwares y páginas con los que se ha trabajado a la fecha son:

a) Inspiration: Posee una gran cantidad de modelos prediseñados (organigramas, diagramas de flujo, etc) para que el usuario pueda utilizarlo como guía a sus proyectos, con libertad de realizar las modificaciones que desee.

Inspiration toma elementos de los denominados Mapas Conceptuales y de los Mapas Mentales. Con respecto a los Mapas Conceptuales, su precursor Novak (1998) afirma que los mismos ayudan al alumno a relacionar, a jugar con los conceptos y sus conexiones mediante la construcción de enlaces y jerarquías. De esta forma puede interiorizar los contenidos de las diferentes materias y su rol es activo dado que los nuevos conceptos son adquiridos por descubrimiento y ello le permite prestar atención a sus relaciones con la posibilidad de generar ideas nuevas y creativas. Desde el punto de vista de los Mapas Mentales Buzan (2005) fundamenta el hecho de que los mismos permiten partir de una idea central de la que derivan otras afines que pueden ser reforzadas con colores, lógica, sonidos, ritmo visual, números e imágenes.

En el trabajo de aula se han creado varios mapas conceptuales con este programa. Uno de ellos muestra la relación entre todos los subtemas de una unidad programática. Dichos temas son presentados mediante imágenes y/o enlaces a

diversos videos que ejemplifican los procesos estudiados. Los temas y subtemas son: sistemas materiales, clasificación de sistemas, métodos de separación de fases, operaciones de fraccionamiento, métodos de descomposición química, soluciones, cuerpo puro, sustancia (simple y compuesta), elemento químico.

En la figura 2 puede verse una imagen de un mapa conceptual creado con inspiration y en la figura 3 un ejemplo de plantilla que permite crear los mapas (imágenes disponibles en la red).

Figura 2. Ejemplo de un mapa creado con Inspiration

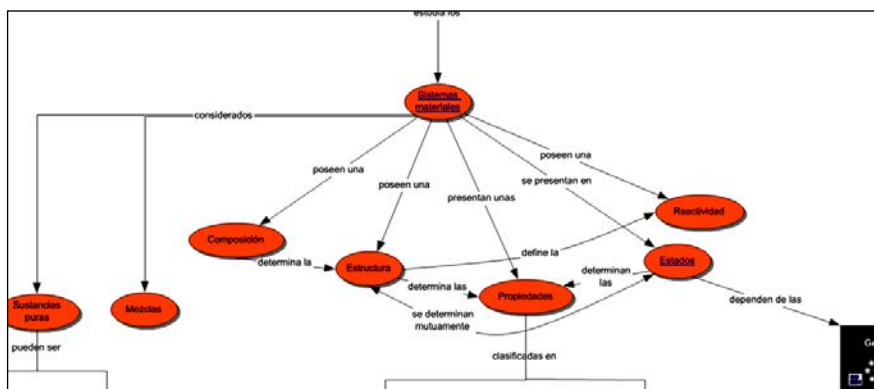


Figura 3. Ejemplo de plantilla para trabajar con Inspiration



b) EdiLIM_ El sistema Lim (Libros Interactivos Multimedia) y EdiLIM (Editor de Libros Interactivos Multimedia)³ es un programa libre creado con la finalidad de que sea utilizado para producir materiales educativos. Está formado por un editor de actividades (EdiLim), un visualizador (LIM) y un archivo en formato XML (libro) que define las propiedades del libro y las páginas que lo componen.

Permite crear diferentes páginas con actividades que pueden ir desde crear un puzzle con una imagen asociada a un concepto determinado, completar frases, asociar conceptos (arrastrando, uniendo con flechas, encastrando frases, etc.). También se le pueden asociar sonidos.

En la figura 4 puede verse la plantilla de creación de estas páginas así como un ejemplo de página de un libro creado con este sistema (las imágenes pueden encontrarse en la red).

Figura 4. Plantilla Edilim y ejemplo de página



c) Scratch⁴: Es un lenguaje de programación que permite crear animaciones y juegos. Ayuda a familiarizarse con los conceptos básicos de la programación, pudiendo ser utilizado desde el preescolar hasta la etapa liceal inclusive. Fue creado por el MIT (Massachusetts Institute of Technology). Aparece incluido dentro de los programas a utilizarse en la computadora personal entregadas a los estudiantes que cursan Ciclo Básico.

A continuación podemos ver dos figuras (figura 5 y figura 6) que ejemplifican dos actividades creadas por el docente junto a los alumnos para trabajar diferentes temas. La figura 5 es la imagen de una animación que representa la transferencia del electrón de valencia del átomo de sodio al átomo de cloro. La posterior formación de los iones y la representación del enlace químico correspondiente.

³ Consultar en www.educalim.com

⁴ Consultar en <http://scratch.mit.edu>

Una animación creada sencillamente, como la que se presenta la imagen en la figura 6, permite trabajar desde un nivel básico a uno más profundo. Es así que la misma animación puede aprovecharse para estudiar las características submicroscópicas del estado gaseoso y también las leyes y la teoría cinético molecular de los gases.

Figura 5. *Enlace iónico: animación en scratch*

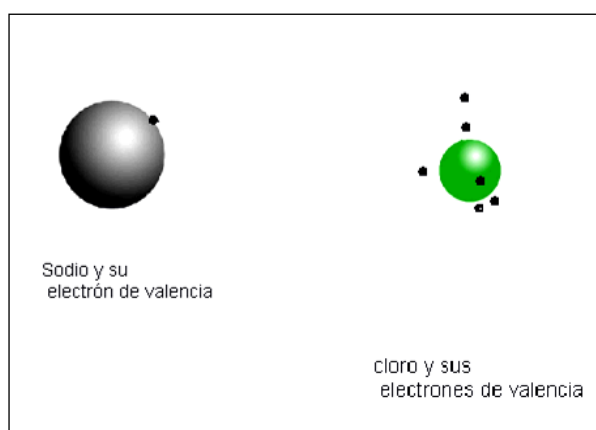
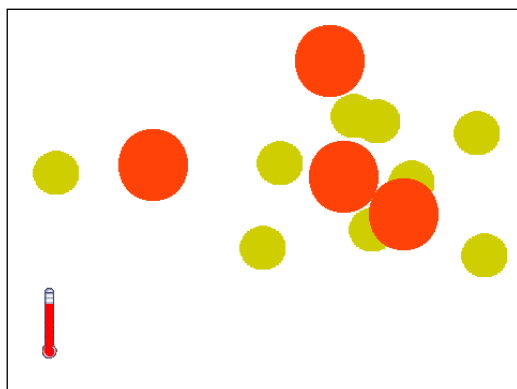


Figura 6. *Estado gaseoso: animación en scratch*



d) Weebly: Es una página web gratuita, dedicada a la creación de otras páginas. Es un generador de páginas web.

Los elementos de contenidos (como textos, mapas y videos) se agregan al sitio simplemente arrastrándolos y soltándolos en el lugar. El texto se edita de la misma

forma que un procesador de texto. La construcción del sitio se realiza desde el navegador web.

Por ejemplo, con esta página se ha organizado información que abarca la unidad temática “Estructura de la materia”. Los alumnos pueden acceder a ella en la clase, pero también cuentan con la traducción en LSU, por lo que pueden trabajar con ella fuera del ámbito liceal.

También se trabaja con blogs, presentaciones power point, etc.

En la tabla 2 se presentan algunas de las funciones a destacar de los programas y páginas con los que se ha trabajado, las mismas que para un alumno oyente, con las diferencias marcadas en la lengua natural del alumno.

Tabla 2

Funciones de los programas y páginas trabajados con alumnos sordos

Función	Descripción
Instructiva	Permite regular los aprendizajes
Motivadora	Incluye elementos que pueden captar la atención, mantener interés.
Evaluadora	Tanto por parte del docente como del alumno. De la actividad en sí, u organización, restructuración, etc.
Integradora	De diferentes contenidos curriculares o extracurriculares, longitudinales o transversales.
Expresiva	Procesamiento de símbolos mediante los cuales representamos nuestro conocimiento.
Lúdica	Las diferentes actividades tienen connotaciones lúdicas y recreativas.
Innovadora	Permite incorporar las nuevas tecnologías al aula

Nota. Tomado de Marquès (2000).

Observaciones

La integración de las diferentes tecnologías al trabajo de aula ha implicado un interés inmediato de los alumnos por el trabajo requerido. Se observa, en general, que los estudiantes presentan una evolución positiva respecto a sus niveles de logro en todas las competencias apuntadas en la tabla 1. Los alumnos demuestran más seguridad e independencia al momento de resolver una situación planteada, se percibe una mejora de la autoestima. Por todo ello se ha podido vislumbrar un resultado positivo del uso de las TIC en el aula con los estudiantes sordos.

Proyecciones y recomendaciones

La comprensión, la motivación y la capacidad de crear diversos materiales por parte del docente y por parte de los alumnos sordos en los diferentes softwares trabajados han demostrado al docente que siempre hay un nuevo camino para hacer posible que sus alumnos accedan al conocimiento y que logren mejorar sus aprendizajes.

Este mismo trabajo está llevándose a cabo con alumnos oyentes, obteniéndose resultados que no han sido proyectados aún en un tratamiento estadístico, pero que cualitativamente están siendo muy buenos.

La posibilidad de trabajar con las TIC en el aula es aún un proyecto a futuro para muchas instituciones educativas en las que no se cuenta con los insumos necesarios para ello (sala de informática, computadora personal, etc.). Puede ser una herramienta de trabajo excelente, si se la aprovecha en la forma y la cantidad adecuada. Esto último implica sin lugar a dudas la formación inmediata y permanente de los docentes en esta temática. Esta capacitación en el buen uso de las TIC redundará en beneficio de los estudiantes, como herramientas facilitadoras de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- Buzan, T., (2005) *Mind Maps. The New Master Memory Technique*. Buzan's Brain Bytes. BBC Open Minds.
- Cassidy, S. Y Eachus, P.- Learning Style, Academic Belief Systems, Self-report Student Proficiency and Academic Achievement in *Higher Education*. In *educational psychology*, vol 20, issue 3, sept. 2000, pag. 307-322.
- Cazau, P (2005). Guía de estilos de aprendizaje. Buenos Aires: Redpsicología Online. 2da. edición. Disponible en www.galeon.com/pcazau. Octubre. Descargado en diciembre de 2008.
- Cebrián, M. (1983) *La Información audiovisual como servicio democrático*. Madrid. Forja.
- Courts, E. L. (1998): *Multicultural literacies: Dialect, discourses, and diversity*. New York, Peter Lang.
- Coutinho, C. (2005). *Percursos da Investigação em Tecnologia Educativa em Portugal*. Série "Monografias em Educação". Braga: CIED, Universidade do Minho.
- Dunn , K. y Dunn, R. (1978) *Teaching Students through their Individual Learning Styles*. Englewood Cliffs, N. J: Prentice Hall.
- Dussel, I. y Southwell, M. (2007): La escuela y las nuevas alfabetizaciones. Lenguajes en plural. *Revista Monitor de la Educación* Número 13 Ministerio de Educación. Buenos Aires.
- Eco, Umberto (1981): *The Role of the Reader*. London: Hutchinson
- Esquembre, F. (2004). *Creación de Simulaciones Interactivas en Java. Aplicación a la Enseñanza de la Física*. Madrid: Pearson.
- Felder, R. Silverman L. (2002) Learning and teaching styles in engineering education, *Engineering Education Journal* Vol. 78 Num. 7 p. 674-681.
- Fiore, E y Leymonié, J. (comp.) (2007). *Didáctica Práctica para Enseñanza media y Superior*, Grupo Magro. Montevideo.
- Gardner, H. (1985). *The mind's new science: a history of the cognitive revolution*. Nueva York: Basic Books.
- Gardner, H. (1995) *Inteligencias Múltiples. La teoría en la práctica*. Paidós, Barcelona.
- Goleman, D. (1996). *Emotional Intelligence: Why it can matter more than IQ*. New York: Bantam Books Psychology.
- Haddy, A. (2001) Using a Molecular Modeling Program to Calculate Electron Paramagnetic Resonance Hyperfine Couplings in Semiquinone Anion Radicals. *Journal of Chemical Education*, 78(9), 1206-1207.

- Kantardjeff, K. ; Hardinger, S. y Willis, W. (1999) Introducing Chemical Computation Early in the Undergraduate Chemistry Curriculum. *Journal of Chemical Education*, 76(5), 694-697.
- Keefe, J. (1982). Assessing Student Learning Styles: On Overview: En J.W. Keefe (Ed.), *Student Learning Styles and Brain Behavior* (pp. 43-53). Reston, VA: National Association of Secondary School Principals.
- Machado, N. (1996). *Epistemología e didáctica*, 2 ed. Cortez, Sao Paulo.
- Marquès, Pere (2000). *La alfabetización audiovisual. Introducción al lenguaje audiovisual*. Disponible en <http://www.peremarques.net/alfaaudi.htm>
- Mayer, R.(1997), Multimedia learning: are we asking the right questions?. *Educational Psychologist*, 32 (1997), pp. 1-19.
- Mayer, R. (1999), Multimedia aids to problem-solving transfer. *International Journal of Educational Research*, 31 (1999), pp. 611-623.
- Mayer, R., and Chandler, P. (2001). When learning is just a click away: Does simple user interaction foster deeper understanding of multimedia messages? *Journal of Educational Psychology*, 93, 390–397.
- Mayer, R. y Moreno, R. (2002). Animation as an aid to multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 14(1), pp. 87-99.
- Mayer, R., Sobko, K., and Mautone, P. D. (2003). Social cues in multimedia learning: Role of speaker's voice. *Journal of Educational Psychology*, 95(2), 419-425.
- Mayer, R. E., & Massa, L. J. (2003). Three facets of visual and verbal learners: Cognitive ability, cognitive style, and learning preference. *Journal of Educational Psychology*, 95, 833-846.
- Norbis, G. (1971). *Didáctica y estructura de los medios audiovisuales*. Kapeluz. Buenos Aires.
- Novak, J. D. (1998) *Conocimiento y aprendizaje*. España: Alianza, 1998
- ONU (1993), *Normas Uniformes sobre la igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad*. Asamblea General, 20 de diciembre de 1993.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and Verbal Processes*. New York: Holt, Rinehart & Winston
- Salaverría, R. (2005). Los cibermedios, diez años después, en *Perspectivas del mundo de la comunicación*; nº 27, marzo-abril, pp. 6-8.
- Sánchez Montoya, R. (1998). *Ordenador y discapacidad*. CEPE. Madrid.
- Sancho, J.M. (coord)(2001), *Apoyos digitales para repensar la Educación Especial*. Barcelona, Ed. Octaedro.

- Santos, F. y Greca, I. (2005). Promovendo aprendizagem de conceitos e de representações pictóricas em Química com uma ferramenta de simulação computacional. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(1). Disponible en [http:// www.saum.uvigo.es/reec/](http://www.saum.uvigo.es/reec/)
- Schnotz, W. y Bannert, M. (1999). Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Text- und Bildverstehen [Influence of the type of visualization on the construction of mental models during picture and text comprehension]. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 46, 217-236.
- Schnotz, W. (2009). Semantic scaffolds in hypermedia learning environments. In *Computers in Human behavior*, vol25, issue 2, march 2009, p 371- 380.
- Shohat, T.; Stam, T. (2003). *Multiculturalismo, cine y medios de comunicación*. Paidós. Barcelona.
- Skliar, C. (1998). *A surdez: um olhar sobre as diferenças* . Ed. Mediação. Porto Alegre.
- Veinberg, S. y Macchi M. (2005). *Estrategias de prealfabetización para niños sordos*. Noveduc. Buenos Aires.
- Weil, D. (1998). *Toward a critical multicultural literacy*. New Cork, Peter Lang.
- Williams, L.V. (1986). *Aprender con todo el cerebro*. Barcelona: Martínez Roca.
- Wolfe, -; Horowitz, T. y Michod, K. (2007). Is visual attention required for robust picture memory? *Vision Research*, 47(7), 955 – 964.
- Zabala, A. Y Arnau, L. (2007). La enseñanza de las competencias. *Aula de Innovación Educativa*, 161: 40-46.