

PROPUESTA EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO DE HABILIDADES TIC CON UN ENFOQUE DIDÁCTICO EN EL ÁREA DE LA QUÍMICA ORGÁNICA EN LA EDUCACIÓN SECUNDARIA (ENSEÑANZA MEDIA)

EDUCATIONAL PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF ICT SKILLS WITH A DIDACTIC APPROACH IN THE AREA OF ORGANIC CHEMISTRY IN SECONDARY EDUCATION

Michal Elías¹, Marijana Tomljenovic²

Resumen

Este trabajo presenta el desarrollo del software educativo multimedia “Interfaz de Química Orgánica”, contenedor de recursos educativos del área de la Química Orgánica. Se diseñan medios educativos de apoyo para los estudiantes de educación media, considerando el rol que desempeña el docente en la inclusión y uso de las TIC en el aula. Para ello, se espera que el docente muestre competencias en el uso de las TIC para facilitar la accesibilidad de los estudiantes a diferentes medios tecnológicos durante el proceso de enseñanza-aprendizaje. Las estrategias de enseñanza utilizadas se enmarcan en el paradigma constructivista; la implementación de las TIC considera los estándares inclusivos del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) descrito por el Ministerio de Educación en Chile.

Palabras clave: habilidades, TIC, educación química, química orgánica, software educativo.

Abstract

This paper presents the development of multimedia educational software “Interface of Organic Chemistry” containing educational resources in the area of Organic Chemistry. Are designed educational means of support for students in secondary education, according to the role played by the teacher, in the inclusion and use of ICTs in the classroom. To do this, it is expected that the teacher show competence in the use of ICTs to facilitate and thus the accessibility of students to various technological means during the teaching-learning process that involves education. The teaching-learning strategies used considered the constructivist paradigm, the implementation of the TICs considered inclusive standards of Universal Design for Learning (DUA) described by the Ministry of Education in Chile.

Keywords: Skills, ICT, education, chemistry.

Introducción

Actualmente el proceso de enseñanza aprendizaje se ha vuelto cada vez más complejo, puesto que los estudiantes están insertos en una sociedad tecnológica y dinámica, debido a que las tecnologías han estado a su disposición desde que nacen.

Si bien esta realidad está presente a nivel mundial, en Chile los movimientos sociales (*El Mercurio*, 2016) han posicionado la calidad de la educación como una prioridad nacional (Pardo, 2015).

En este escenario, los estudiantes de educación media se enmarcan en las generaciones *Millenilas* o *Post-millennials* (Medina, 2016), las cuales se han apropiado de la tecnología de manera autónoma, rápida y natural. Utilizan cotidianamente las aplicaciones y navegan en redes sociales (Espinosa y Rodríguez, 2016), desarrollando diversas habilidades tales como: socializar, organizar, aprender, jugar y participar en el mundo de los medios digitales (Jóvenes y Generación 2020, 2015).

Para estas generaciones pareciera ser que el ensayo y error, de manera autodidacta, permite que repliquen múltiples veces un mismo proceso hasta desarrollar la habilidad deseada (Espinosa y colaboradores, 2017). Se releva el aprendizaje, a través de procesos de enseñanza aprendizaje constantemente actualizados y contextualizados, en base a tecnologías que potencien la didáctica de la disciplina, para educar estudiantes que conviven en ambientes virtuales (Meneses y Antaki, 2013). La integración de multimedios favorecería el proceso de enseñanza aprendizaje de estos estudiantes, contextualizaría sus intereses y relacionaría a las tecnologías con el conocimiento que se pretende construir (González, 2013). De esta manera el rol del docente es fundamental, siendo él un medio para la inclusión y la utilización de las TIC en el aula (Cabero y Fernández, 2014).

Contextualizando la labor docente, en el transcurso del tiempo se dio el cambio de tiza y pizarrón a la utilización de *softwares*, como *Word*, *Excel*, *Power Point*, herramientas de *Microsoft Office*, y una vez que los computadores llegaron a los establecimientos educacionales (2004) estos contenían dichas herramientas digitales (Enlaces, 2015). Sin embargo, la velocidad de avance de las tecnologías fue tan rápida que estos *softwares* se convirtieron en algo tradicional, no teniendo un gran impacto en los estudiantes, debido a que siguen siendo estáticos y ya no promueven su interés. Es por ello que, herramientas tecnológicas asociadas a internet, por ejemplo, podrían potenciar el aprendizaje, en un entorno activo y significativo, implementadas en un marco de las estrategias didácticas utilizadas por el profesor. De esta manera se hace posible considerar los distintos estilos de aprendizajes de los estudiantes

presentes en el aula, de acuerdo a los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) descrito por el Ministerio de Educación (MINEDUC) (Guía Educación para la transición Santiago de Chile, 2013) y acoger las diversas necesidades dentro de un aula.

En los establecimientos educacionales, un porcentaje significativo de docentes presentes en el aula carecerían de una formación específica del uso de herramientas didácticas basadas en las TIC (MINEDUC, 2014), para los distintos contenidos a trabajar en su labor docente. Siendo la química una ciencia experimental si no se dispone de elementos de laboratorio, la estrategia que prima es el racionalismo académico, en el cual las clases son expositivas, centradas en el profesor. En estos términos, el estudiante responde por sí solo y de esta forma logra responder a las necesidades del propio proceso de aprendizaje de los estudiantes presentes en el aula. La problemática radica en que los estudiantes que no logran desarrollar aprendizajes básicos de los contenidos en el área de la química orgánica, no se realizan una conexión con aprendizajes más complejos, generando vacíos durante su proceso de formación (Chávez y Jaramillo, 2015; Padilla y Pedreros, 2007).

Este trabajo persigue promover y fomentar el interés educativo de los estudiantes de educación media en el proceso de enseñanza aprendizaje, a través de la integración curricular con las TIC. Además, se espera desarrollar habilidades en el uso de diversos recursos TIC como herramienta didáctica durante el proceso de enseñanza aprendizaje de la química orgánica en el aula, debido a que es planteada como un área de dificultad para los estudiantes. Para ello se desarrolló un Software Multimedia denominado "Interfaz de Química Orgánica" (Johnstone, 2006; Taber, 2002).

En este trabajo se plantea como objetivos generales: 1) Promover y fomentar el interés educativo de los estudiantes en el proceso de enseñanza aprendizaje a través de la integración curricular con las TIC; 2) Crear un Software Multimedia para ser utilizado en los contenidos de Nomenclatura Orgánica, para segundo año medio, Química Plan común y como objetivos específicos: a) Estudiar los planes y programas del Ministerio de Educación con el fin de desarrollar el software multimedia; b) Diseñar un programa multimedia que permita abordar distintos estilos de aprendizajes en el área de la Química Orgánica: desarrollar recursos didácticos como: editar gráficos (imágenes videos), elaborar textos, presentaciones como recurso didáctico y crear sopas de letras; Diseñar animaciones como recurso didáctico para promover el proceso enseñanza-aprendizaje en la Química Orgánica; organizar los medios didácticos desarrollados con el fin de ponerlos a disposición del docente y de los estudiantes, a través de la estructura del software educativo; relacionar los recursos TIC

desarrollados con los estilos de aprendizaje, para fomentar un aprendizaje significativo en el área de la Química Orgánica; obtener un recurso TIC en formato de CD interactivo para la enseñanza de la química en el área de la Química Orgánica.

Marco teórico

Chile y las tecnologías de la comunicación

Diversos estudios han demostrado que, entre los años 2011 y 2015, Chile se ubica en un tercer lugar de América Latina en cuanto a teléfonos móviles y ordenadores por habitante (*IESE Business School*, Universidad de Navarra, 2012).

Estudios de la OCDE dan a conocer la relación per cápita, de la suscripción de datos móviles y banda ancha móvil de los países que la componen; en Chile se observa un gran incremento, reflejado en el número de 9.373.198 por 100 habitantes, por el uso de la tecnología (OCDE, 2016). El desarrollo de la utilización de TIC en Chile como proyecto país está en manos de la Red de Enlaces.

Software educativo y los multimedios

Se considera que las funciones del software educativo en 1985 (Squires D. y McDougall A., 2001) serían promover la motivación, aportar estímulos nuevos, activar la respuesta del alumno, proporcionar información, estimular la práctica, establecer la sucesión de aprendizaje y proporcionar recursos. Si es utilizado de manera eficaz por los docentes, sería un medio de excelencia para fines educativos.

Cabe destacar, por otro lado, que la multimedia es la combinación de texto, arte gráfico, sonido, animación y video que ha llegado a un conjunto de usuarios, a través de la computadora u otros medios electrónicos. Cuando se permite a un usuario final decidir cuándo realizar la presentación y controlar ciertos elementos, se denomina "multimedia interactiva" (Vaughan, 1994).

En el paradigma del constructivismo se describe el aprendizaje significativo (Ausubel, 1983) y es el referente para lograr el aprendizaje que es objeto de este *software* educativo. Ausubel plantea que el rol docente consiste en identificar los conceptos básicos del área a trabajar y posteriormente, desarrollarlos, organizarlos y jerarquizarlos, de acuerdo a alguna metodología en particular. De esta manera el contenido debe cumplir los siguientes enunciados: debe tener sentido lógico, debe articularse con sentido psicológico y el estudiante debe tener intenciones de aprender

Estilos de aprendizaje

Yáñez plantea que los estilos de aprendizaje que posee cada persona de acuerdo a la escuela de Programación Neurolingüística (PNL), corresponderían a tres, denominados: aprendizaje visual, aprendizaje visual auditivo y aprendizaje kinestésico, considerando que en el aprendizaje visual-auditivo se puede definir también como dos aprendizajes aislados y desarrollados, como el aprendizaje visual y el aprendizaje auditivo (Yáñez, 2005).

Si relacionamos los estilos de aprendizaje con los recursos didácticos, el software multimedia quedaría clasificado como recurso ligado al estilo visual auditivo (videos, animaciones, imágenes, presentaciones en *Power Point*), y al estilo visual (imágenes, videos, animaciones, crucigramas, sopas de letras). El aprendizaje kinestésico se observará cuando los estudiantes desarrollen sus guías de ejercicios y sopas de letras.

Aprendizaje significativo y su relación con el software educativo

La utilización de estos recursos multimedia facilitaría la relación del estudiante con la ciencia, ya que utilizará las TIC para estimular el interés y contribuir, con los medios que proporcionan, al proceso de enseñanza-aprendizaje comprendidos en los planes y programas de Química Plan común de segundo año de enseñanza media. Se define el aprendizaje como personal, ya que el grado de significación dependerá de los conocimientos previos de cada estudiante.

El diseño universal de aprendizaje en el aula

Considerando que el Diseño Universal de Aprendizaje es una estrategia inclusiva y múltiple, se pretende fomentar el aprendizaje de los diferentes estudiantes en el aula desarrollando sus habilidades y estilos propios de aprendizaje. Se fundamenta en el principio Universal de Accesibilidad o Diseño Universal.

Los principios que orientan el DUA son los siguientes:

- a. Proporcionar múltiples medios de presentación y representación.
- b. Proporcionar múltiples medios de ejecución y expresión.
- c. Proporcionar múltiples medios de participación y compromiso.

(MINEDUC, 2013)

Docente competente en el uso de TIC

Los aspectos a considerar en un proceso de formación bajo el concepto de enseñanza flexible, en estos tiempos de constante cambio son los siguientes:

- Cambios en las concepciones
- Cambios en los recursos básicos
- Cambios en las prácticas de los profesores y de los alumnos

Con ese fin, deben ponerse en juego una variedad de tecnologías de la comunicación que proporcionen la flexibilidad necesaria para cubrir necesidades individuales y sociales, lograr entornos de aprendizaje efectivos y conseguir la interacción profesor-estudiante (Salinas rol docente y TIC 2004).

Metodología

Revisión de planes y programas

Para diseñar la unidad en la cual se desarrollará el software en este trabajo, se utilizará como referencia los Planes y Programas establecidos por el Ministerio de Educación de Chile y específicamente la Unidad III, de Segundo Año Medio, el Eje temático "Materia y sus Transformaciones. Bases de la Química Orgánica" descrito por el Aprendizaje Esperado 02 y 03, el cual pretende caracterizar los compuestos químicos orgánicos de acuerdo a los grupos funcionales presentes en ellos, con sus aplicaciones tecnológicas. Específicamente, se utilizaron los contenidos de hidrocarburos alifáticos, hidrocarburos aromáticos, grupos funcionales y las propiedades fisicoquímicas de los compuestos orgánicos (MINEDUC, 2016).

Elaboración de los recursos educativos

Para el diseño de la estructura navegable, se utilizó el programa *Adobe Flash 2004 MX*; este programa también se utilizó para diseñar las animaciones, las que se dedican a explicar la formación de grupos funcionales a través de reacciones orgánicas, para facilitar la comprensión de la ruptura de enlaces y la formación de otros en el transcurso de una reacción química.

Las imágenes seleccionadas fueron extraídas de internet y se editaron con *Adobe Photoshop*, el cual se utilizó con el fin de darles el tamaño y la calidad requerida para la compilación que se realizó con el programa *Macromedia Director*.

Para generar sopas de letras como material didáctico para el programa multimedia, se utilizó el programa

online *Kokolokoko.com* y *Enducima.com*, los cuales fueron utilizados desde internet, cumpliendo con obtener cada recurso en formato pdf.

Las guías de ejercicios, fueron diseñada con Microsoft Word como programa editor y creador de textos; de esta misma manera, las presentaciones fueron diseñadas con *Microsoft Power Point*.

Los videos presentes en el software fueron extraídos desde *YouTube* y tienen como finalidad dar a conocer procesos comunes, donde se abordan distintos grupos funcionales. Estos videos fueron editados, tanto su audio como video con el Programa *Audacity*. Finalmente, para guardar los videos en el formato de salida requerido, se utilizó el programa *Premier*; así pueden ser cargados en el programa *Macromedia Director*.

Para la compilación del contenido multimedia, editado y diseñado en otros programas, se utilizó *Macromedia Director 2004 MX*. Este programa se utiliza para la creación de páginas web y CDs interactivos (edición de programa multimedia, donde se utilizan archivos *flash* como páginas o planos, animaciones, botones, y organizaciones hipertextuales, videos e imágenes, archivos en formatos *Power Point*, *PDF*, *Word*, *jpg*), tal como fue requerido en el diseño de este software multimedia.

Finalmente se obtuvo la grabación y posterior proceso de estampado para el CD en el cual está contenido el software multimedia (<https://drive.google.com/drive/folders/0B-DZdASF37ZvQ1EtSER3WXN5N2M>).

Resultados

El resultado o producto es un software educativo multimedia, el cual posee una forma básica de utilización. Contiene cada una de sus ventanas y recursos didácticos. Al abrir el programa se despliega una presentación del software. A continuación se despliega el Menú Principal (Figura 1), donde es posible observar los accesos disponibles con su debido orden jerárquico. Se recomienda iniciar la navegación en el software de acuerdo al orden jerárquico descrito, debido a que presenta un orden desde conceptos inclusores como Nomenclatura Orgánica, hasta conceptos subordinados como los Grupos Funcionales.



Figura 1. Muestra de ventana Menú Principal

Al realizar “click” sobre la casilla “alquenos” (Figura 2), se abre una ventana donde se puede observar el título de dicha casilla, imágenes rotativas y una definición del concepto en cuestión.

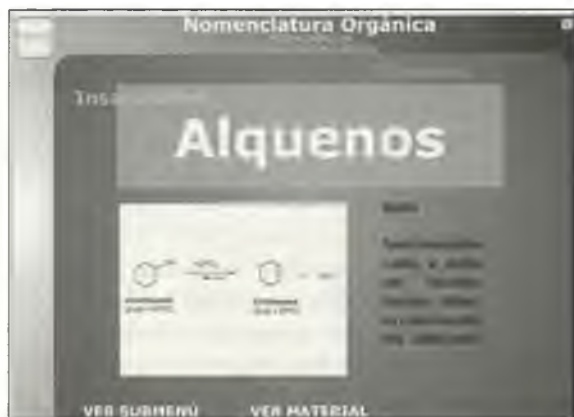


Figura 2. Muestra de ventana de Alquenos.

Al ingresar al botón materiales (Figura 4) se encuentran 5 opciones, botón animación, botón guía, botón contenidos, botón video y botón sopa de letras. También se presenta el botón simbolizado con una flecha; este botón permite volver a la ventana principal de alquenos.



Figura 4. Muestra de ventana de Alquenos y materiales.

Al presionar el botón “Animación” (Figura 5) se despliega una nueva ventana que exhibe una animación que presenta la reacción de formación de estos hidrocarburos. Dicha animación puede ser pausada, retrocedida y adelantada las veces que el usuario estime conveniente.

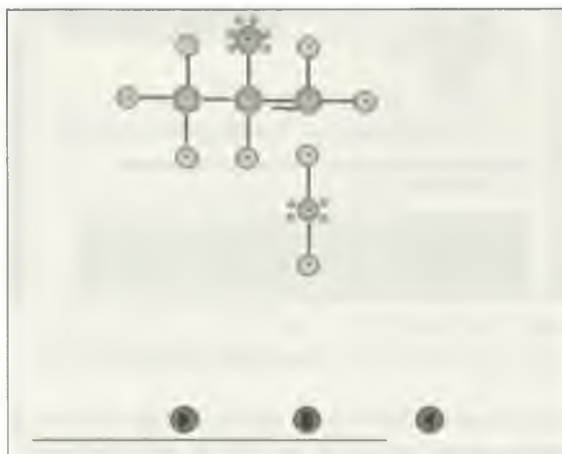


Figura 5. Muestra de animación de alquenos.

empaquetado invi

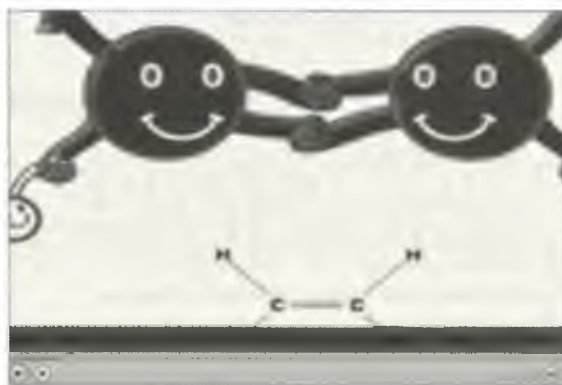


Figura 6. Muestra de ventana video alquenos.

Al presionar el botón “contenidos” se logra desplegar una presentación en *Power Point* basada en la descripción y ejemplificación de los hidrocarburos llamados alquenos. Esta presentación puede ser descargada, y guardada en el ordenador, para su posterior edición si lo estiman necesario, como se observa en la figura 7.

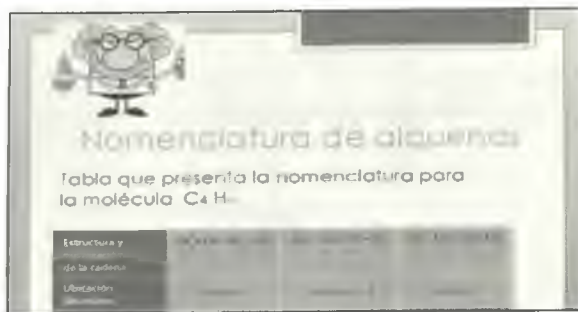


Figura 7. Muestra de presentación Power Point alquenos.

Al presionar el botón sopa de letras (Figura 8), en la clasificación de alquenos, se despliega una imagen de una sopa de letras, en formato pdf o png, dependiendo del caso, la cual puede ser guardada en el ordenador para su posterior desarrollo en forma física una vez impresa.

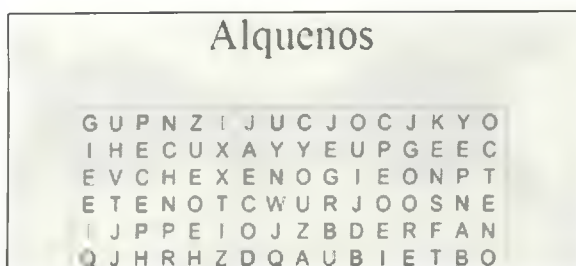


Figura 8. Muestra de sopa de letras para alquenos.

Al ingresar al botón guía (Figura 9), se despliega una presentación en pdf, de una guía de desarrollo sobre los alquenos. Los ejercicios son de dos tipos: completar la estructura orgánica presentada, con el nombre IUPAC o, en sentido contrario, dibujar la estructura del compuesto, según el nombre IUPAC dado. Para esto, el documento debe ser guardado en el ordenador y posteriormente utilizarlo de forma física.

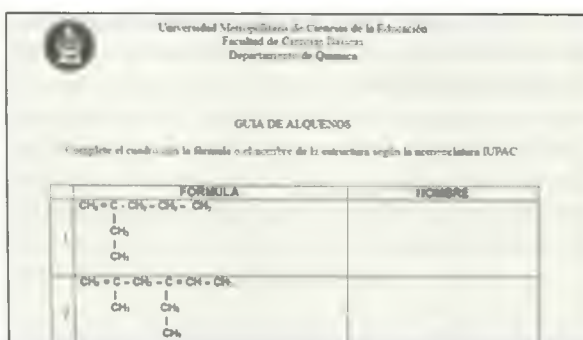


Figura 9. Muestra de guía de ejercicios para alquenos.

Discusión

Para el Ministerio de Educación (MINEDUC), el texto escolar entregado a los estudiantes es el principal recurso didáctico. Este software se potencia como un medio educativo para ser puesto a disposición del profesor. Presenta una serie de recursos didácticos, distintos al texto escolar, con medios didácticos diversos (imágenes, videos, animaciones, etc.) considerando los diversos estilos de aprendizaje para promover el aprendizaje de los estudiantes.

Si bien los textos para estudiantes utilizados en las salas de clases, ya sean propios del MINEDUC u ofrecidos por diferentes editoriales, aportan una serie de imágenes, mapas conceptuales, tablas, alusivas y descriptivas de los contenidos, no promocionan explícitamente las habilidades de carácter tecnológico que han desarrollado las nuevas generaciones (Cabello, 2016).

Revisando los variados tipos de software educativos presentes en la Red, se visualizan trabajos que permiten analizar e interactuar con el movimiento de moléculas orgánicas: por ejemplo, el *PyMOL*, el cual es un visualizador molecular con animaciones; trata temáticas referentes a la cristalografía y otros aspectos útiles relacionados con la Química.

Por otro lado, se encuentran softwares libres (gratuitos), como el *ChemSketch*, con el cual se pueden diseñar moléculas; tiene una amplia barra de herramientas, con prediseños que facilitan su uso.

Los softwares antes nombrados, pese a que las herramientas que presentan no cumplen la misma función, son softwares para desarrollar sólo un estilo de aprendizaje.

Al revisar el desarrollo de la Plataformas Virtuales cuyo contenido es la Unidad de Química Orgánica, estas no son utilizadas en forma masiva. Un ejemplo a nivel latinoamericano es la Universidad Autónoma de México que entrega la información de manera más bien lineal: se exhiben textos y moléculas de hidrocarburos en tres dimensiones, las que están constantemente en movimiento. En esa plataforma se puede obtener información, pero no contiene recursos TIC que sean intencionados como medios de aprendizaje (UNAM, 1988).

La Plataforma de **EDUCAR** en Argentina es un recurso *on line* dependiente del Ministerio de Educación y Deportes de la Presidencia de la Nación. Este recurso permite la entrega de contenidos, ya que trabaja como un contenedor de información y permite navegar hacia otras páginas a través de "links", que a su vez, se caracterizan por entregar información de manera textual, pudiendo el usuario descargar los contenidos.

En el ámbito nacional, se encuentra disponible como software multimedia para los contenidos de Nomenclatura Orgánica el **Portal Educar Chile**. Este portal entrega una serie de contenidos descriptivos y explicativos respecto a la nomenclatura y características de los hidrocarburos, su nomenclatura y los grupos funcionales contenidos en una presentación *Power Point*.

Como análisis al aporte de contenidos para el área de Nomenclatura Orgánica presentes en la red, se examinaron diversos "Blogs". Internacionalmente se revisó el "*SCIENTIX The Community for science education in Europe*", el cual plantea una serie de datos para el uso de recursos. Se accede mediante "links" y a otras páginas como *YouTube*; sin embargo, no contempla la entrega de recursos didácticos para los estudiantes.

Otro ejemplo de "Blog" corresponde al "**Formate Excelencia en Educación**" de Colombia, el cual a través de una presentación animada, y un relato, logra que el profesor sea visualizado y es quien realiza una clase de Nomenclatura Orgánica. Se desarrollan estructuras en una pizarra diseñadas por otra persona, protagonista del video, mientras se plantea la problemática. Sin embargo, no permite que el usuario interactúe o navegue de manera autónoma y libre.

De esta manera, es posible deducir que la mayoría de los recursos disponibles en la red son contenedores de información. Estos recursos carecen de una diversidad de recursos interactivos, fomentando una educación basada en el análisis de textos, pero no desde un libro, sino desde un computador.

En contraste, el software multimedia descrito en este trabajo desarrolla contenidos, pero además favorece la estimulación de diversos estilos de aprendizaje, ya que incluye recursos interactivos, medios educativos animados y otros audiovisuales. Por otra parte, el software diseñado y elaborado tiene la facilidad de ser instalado sin ningún otro software específico o requerimiento, en *notebooks*, computadores, e incluso puede ser subido a la red como material libre (disponible y gratuito). Su instalación principal es por medio de un CD, pero también puede ser copiada la carpeta e instalada en otro computador, por medio de un puerto USB.

Conclusiones

1. Se identificaron los contenidos en los Planes y Programas de Enseñanza Media seleccionando la unidad de Nomenclatura Orgánica como base de contenidos para la elaboración del software multimedia.
2. Se elaboraron recursos didácticos para promover el proceso enseñanza-aprendizaje en la Química Orgánica, específicamente la unidad que presenta los contenidos de Nomenclatura Orgánica.
3. Se organizaron los medios didácticos desarrollados con el fin de ponerlos a disposición del docente y de los estudiantes, a través de una Estructura Jerárquica del software educativo.
4. Cada recurso TIC desarrollado se intencionó con los estilos de aprendizajes que permitieran fomentar un aprendizaje significativo en el área de la Química Orgánica.
5. Se elaboró un Software Educativo Multimedia para ser utilizado en los contenidos de Nomenclatura Orgánica, para Segundo Año Medio, Química Plan común.
6. Se obtuvo un Software Educativo Multimedia en formato de CD interactivo para la enseñanza de la Química en el área de la Química Orgánica.

Bibliografía

- Ausubel, D. (1983). *Teoría del aprendizaje significativo* de UTEM Virtual. Recuperado en 03 de marzo de 2016 http://www.utemvirtual.cl/plataforma/aulavirtual/assets/asigid_745/contenidos_arc/39247_david_ausubel.pdf
- Boada, Y. (2017). Software educativo multimedia apoyado en tecnologías libres para apoyar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la asignatura arquitectura del computador. *Dialéctica*, 1, pp. 59-84. Recuperado en 12 marzo de 2017. <http://revistas.upel.edu.ve/index.php/dialectica/article/view/5465>
- Cabello, M. (2016). *Texto del Estudiante Química II° Medio*. Santiago Chile: Ediciones Cal y Canto. Recuperado en 15 de abril de 2015. http://w4app.mineduc.cl/catalogo2012/catalogo_2012/pdf/1/5_10_11_1.pdf
- Cabero, J. y Fernández, J. (2014). Una mirada sobre las TIC y la Educación Inclusiva, *Centro de Comunicación y Pedagogía*. Recuperado en 10 de marzo de 2017. <http://www.centrocp.com/una-mirada-sobre-las-tic-y-la-educacion-inclusiva/>
- Chávez, J. y Jaramillo, C. (2015). El estudio de las prácticas educativas y su relevancia para el análisis de procesos de formación en docencia universitaria. *Calidad En La Educación*, 41, Recuperado en 15 de diciembre de 2016. <http://www.scielo.cl/pdf/caledu/n41/art07.pdf>
- Educación 2020 (2014). La Reforma Educativa que Chile necesita. Educación 2020. Recuperado en 21 de octubre 21 de 2016. http://educacion2020.cl/sites/default/files/hdr_digital.pdf

- El Mercurio* (2016), Los "pingüinos", a 10 años de la revolución. Santiago, Chile, *La Tercera*. Recuperado el 6 de marzo de 2017. <http://www.latercera.com/noticia/los-pinguinos-a-10-anos-de-la-revolucion/>
- ENLACES (2015). Historia. *ENLACES*. Recuperado el 12 de diciembre de 2015. <http://www.enlaces.cl/sobre-enlaces/historia/>
- Espinosa, M., Rodríguez (2016). El uso de tecnologías como factor del desarrollo socioafectivo en niños y jóvenes estudiantes en el noroeste de México, *Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas*. Recuperado el 5 de enero de 2017. <http://www.ricsh.org.mx/index.php/RICSH/article/view/113/607>
- González, Y. (2013). Multimedia en la educación, una necesidad, de *Vida Científica Boletín de la Escuela Preparatoria*. Recuperado el 12 de febrero de 2017. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/prepa4/article/view/1739>
- IESE Business School. Universidad de Navarra (2012). *Principales Resultados. En Indicador de la Sociedad de la Información (ISI) - everis / IESE* (15). Barcelona, España: MFC Artes Gráficas, S.L. Recuperado el 12 de enero de 2016. <https://es.scribd.com/document/87371891/Indicador-de-la-Sociedad-de-la-Informacion-ISI-everis-IESE>
- Johnstone, A. H. (2006). Chemical education research in Glasgow in perspective. *Chemistry Education Research and Practice*, 2006, 7 (2), pp. 49-63. Recuperado el 20 de enero de 2015. <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2006/rp/b5rp90021b#!divAbstract>
- Medina, C. (2016). Los Millenials y su forma de vida en streaming. *Gestión y Estrategia*, 50, pp. 121-137. Recuperado el 10 de marzo de 2017. <http://gestionyestrategia.azc.uam.mx/index.php/rge/article/view/570>
- Meneses, M. y Antaki, V. (2013). Perspectivas en Comunicación y Periodismo 3. México: *Tecnológico de Monterrey*. Recuperado el 5 de marzo de 2016. <http://mariaelenameneses.com/publicaciones/libros/>
- Ministerio de Educación (2013). *Educación para la Transición*. Santiago de Chile: Perkins International. Recuperado el 15 de enero de 2016. <http://especial.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/31/2016/09/201405051722200.GUIAPARALATRANSICIONedespecial.pdf>
- Ministerio de Educación (2016). Docentes en Chile: Conocimiento y uso de las TIC 2014. Santiago de Chile: *Centro de Estudios división de planificación y presupuesto*. Recuperado el 15 de enero de 2017. https://centroestudios.mineduc.cl/wpcontent/uploads/sites/100/2017/06/EVIDENCIAS_32.pdf
- Ministerio de Educación (2016). *Química Texto del Estudiante Segundo Medio*. Santiago, Chile: Ediciones Cal y Canto.
- OCDE (2016). *OECD Mobile broadband subscriptions per 100 inhabitants, by technology, June 2015. OECD Broadband Portal*. Recuperado el 10 de marzo de 2016. <http://www.oecd.org/sti/broadband/oecdbroadbandportal.htm>
- Padilla, A. y Pedreros, A. (2007). Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) en el aula del siglo XXI: cómo acompañar a profesores y profesoras en este desafío. *Pensamiento Educativo*, 40, pp. 391-411.
- Pardo, M. (2015). Nuevas Reformas de Participación Ciudadana en Chile: Hacia un Democracia del siglo XXI. *Revista de Estudios Políticos y Estratégicos*, 3, pp.14-41. Recuperado el 3 de abril de 2017. <http://revistaep.blogutem.cl/files/2015/09/revista-epe-vol3-n1-nuev-formas-de-participacion-ciudadana-en-chile-hacia-una-democracia-del-siglo-XXI-pag14-41.pdf>
- Salinas, J. (2004). Innovación docente y uso de las TIC en la enseñanza universitaria. *Revista Universal y Sociedad del Conocimiento*, 1. Recuperado el 12 de enero de 2017. <http://www.uoc.edu/rusc/dt/esp/salinas1104.pdf>
- Squires D. y McDougall A. (2001). Cómo elegir y utilizar software educativo: guía para el profesorado. (70) Mejía Lenquerica, Madrid: Ediciones Morata. Recuperado el 10 de marzo de 2015. https://books.google.cl/books?id=IwXbRjhn-TsC&pg=PA69&lpg=PA69&dq=funciones+del+software+educativo+se%20C3%B1aladas+por+SELF&source=bl&ots=39a72qbFvT&sig=KX8YX8hDLiFTasg08qUdw7pFEio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKewiY8frCj8vWAhXGD5AKHV-_BkIQ6AEINDAF#v=onepage&q=funciones%20del%20software%20educativo%20se%20C3%B1aladas%20por%20SELF&f=false
- Rius C. (1998). Nomenclatura en Química. *Departamento de Química Orgánica UNAM*. Recuperado el 13 de mayo de 2016. <http://organical.org/index.html>
- Taber, K. (2002).. Chemical Misconceptions: Prevention, diagnosis and cure: Theoretical background. *Royal Society of Chemistry*, 1, pp. 53-66. Recuperado el 12 de octubre de 2016. <http://pubs.rsc.org/en/content/ebook/9780854043866>
- Urosa, R. (2015). Jóvenes y Generación 2020. *Revista de Estudios de Juventud*, 108, pp. 12-17. Recuperado el 10 de enero de 2017. http://xuventude.xunta.es/uploads/docs/Observatorio/Jvenes_y_generacin_2020_Revisita_de_Estudios_de_Juventud_108.pdf
- Vaughan, T. (1994). *Todo el Poder de la Multimedia* (4). McGraw-Hill. Recuperado el 05 de febrero de 2016. http://eibarra.tripod.com/multimedia/Vaughan_Tai_1995.pdf
- Yáñez, M. (2005). *Conoce tu estilo de aprendizaje y estudia mejor*. Recuperado el 1 de mayo de 2016 Sitio web: <http://www.educarchile.cl/ech/pro/app/detalle?ID=78032>