


Materiales digitales hipermediales: ¿una nueva manera de enseñar y aprender en el ámbito universitario?

RUDI, Juan M.¹ |  0009-0001-0728-3766

GATTI, Paula I.^{1*} |  0009-0003-4002-4728

REYES, María S.³ |  0000-0002-1035-2769

¹Departamento de Química Orgánica. Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas. Universidad Nacional del Litoral.

²Departamento de Ciencias Naturales. Facultad de Humanidades y Ciencias. Universidad Nacional del Litoral.

³Grupo de Investigación en Diseño de Materiales para la Enseñanza de las Ciencias Experimentales. Universidad Nacional del Litoral.

Correspondencia

* jmrudi@fcb.unl.edu.ar

Resumen

Numerosos contenidos disciplinares pueden comunicarse de manera más eficiente recurriendo a la utilización de múltiples lenguajes. Esta multimodalidad ha propiciado el surgimiento de los materiales didácticos hipermediales, que ofrecen contenidos educativos a través de diferentes modos semióticos y que se caracterizan por ser interactivos, susceptibles de ser modificados y flexibles en su recorrido, permitiendo a la persona usuaria transitar el recurso de una manera no lineal. En este artículo se reflexiona sobre la utilidad de este tipo de materiales educativos en el ámbito universitario, mediante la descripción de dos ejemplos diseñados para el abordaje de contenidos estructurantes de la Química Orgánica en diferentes carreras de grado de la Universidad Nacional del Litoral. Las características del estudiantado actual ameritan realizar un análisis profundo de las prácticas educativas y de los materiales utilizados, incentivando el desarrollo de nuevos recursos de calidad y que estimulen la capacidad creativa del profesorado para la comunicación de la información. De esta manera, se podrá evaluar a futuro su impacto en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave

materiales digitales hipermediales, Química Orgánica, enseñanza universitaria

Cita sugerida

Rudi, J. M.; Gatti, P. I. & Reyes, M. S. (2024). Materiales digitales hipermediales: ¿una nueva manera de enseñar y aprender en el ámbito universitario?. *Aula Universitaria* n°25. e0050, pp. 51–59. DOI: <https://doi.org/10.14409/au.2024.25.e0050>

Licencia

Publicación de acceso abierto bajo licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional



Summary

Many disciplinary contents can be communicated more efficiently by using multiple languages. This multimodality has led to the emergence of hypermedia teaching materials, which offer educational content through different semiotic modes and are characterized by being interactive, susceptible to being modified and flexible in their path, allowing the user to navigate the resource from one non-linear way. This article reflects on the usefulness of this type of educational materials in the university environment, through the description of two examples designed to address the structuring contents of Organic Chemistry in different undergraduate courses at the Universidad Nacional del Litoral. The characteristics of the current student body merit an in-depth analysis of educational practices and the materials used, encouraging the development of new quality resources that stimulate the creative capacity of teachers for the communication of information. In this way, its impact on the learning process can be evaluated in the future.

Keywords

hypermedia digital materials, Organic Chemistry, university education

Introducción

Si se realizara una consulta popular con la intención de indagar sobre qué se entiende por alfabetización, posiblemente la mayoría de las respuestas coincidirían en que se trata de la habilidad para leer y escribir. Sin embargo, existen múltiples formas de comunicación más allá del lenguaje, en donde pueden combinarse imágenes, videos, audios y otras representaciones visuales para la transmisión de la información. Esta multimodalidad existente favorece el desarrollo de *ámbitos semióticos*, que se refieren al conjunto de prácticas que utilizan una o más modalidades para comunicar diferentes significados (Gee, 2005). Según este autor, el abordaje integral de ciertos contenidos, donde cada modo utilizado comunica de una forma determinada y la combinación de todos los modos transmite la información de una manera diferente a lo que cada uno de ellos podría comunicar por separado, es una estrategia adecuada que promueve la alfabetización y facilita la apropiación del conocimiento.

Las características de los textos escritos han evolucionado a lo largo de la historia. Aristóteles postulaba que un relato bien construido debía caracterizarse por una trama lineal, con una historia estructurada en donde el principio y el final se encontraran bien definidos (Moglia, 2022). De hecho, la narrativa clásica se caracteriza por respetar este tipo de estructuras. Más cercano a los tiempos actuales, Barthes (1970, citado en Moglia, 2022) imaginaba “[...] un texto formado por bloques de palabras (o imágenes) electrónicamente unidos por múltiples trayectos, cadenas o recorridos dentro de una textualidad abierta [...]” (p. 3), sentando las bases de lo que hoy conocemos como lectura hipertextual. Los cambios en los modos de lectura se vieron favorecidos por la

multiplicación de las pantallas y el surgimiento de nuevos dispositivos que otorgan a la persona lectora mayor libertad al momento de recorrer un texto (Albarello, 2019).

En el ámbito educativo actual, los entornos de aprendizaje formales y no formales se encuentran conformados por la combinación de recursos escritos y audiovisuales. Si bien los libros de texto continúan despertando cierto interés y aún suelen ser utilizados, la multimedia ha irrumpido en los espacios educativos de todos los niveles, complejizando en varios aspectos el estudio de los materiales educativos. En primer lugar, ya no podemos hablar de una lectura lineal en un texto de estudio. La hipertextualidad y los múltiples recorridos de lectura posibles permiten ir navegando de manera aleatoria entre los diferentes contenidos disciplinares de un área, alterando la linealidad de la narrativa clásica. Por otra parte, el hecho de que podamos editar un texto de manera permanente genera la sensación de estar siempre frente a un escrito que no supera la categoría de borrador y que continuamente es susceptible de ser mejorado. A su vez, la multiplicidad de medios existentes para la transmisión de la información permite que podamos aprender no solamente a través de las vías educativas formales, lo que conlleva a otro punto conflictivo que es poder analizar con criterio el límite difuso entre los materiales educativos y no educativos. Por último, la multiplicidad de sujetos capaces de diseñar materiales educativos favorece la pluralidad de textos y el surgimiento de numerosos autores, a diferencia de otras épocas en donde la autoría de los materiales de estudio se encontraba reservada para un número reducido de individuos (Landow, 2008).

Ahora bien, hemos hecho mención a materiales educativos sin haber definido adecuadamente a los mismos. ¿Es lo mismo un material educativo que un material didáctico o existen diferencias significativas entre ambos? Dada la variedad de recursos existentes, resulta adecuado realizar una clara distinción entre ellos.

Cuando hablamos de *materiales didácticos* nos referimos exclusivamente a aquellos textos que han sido producidos intencionalmente para la enseñanza de un contenido específico a una persona destinataria, por lo que podemos decir que en este tipo de materiales siempre está presente la intención de enseñar algo a alguien (Odetti, 2016). Landau (2006) afirma que un material didáctico debe estar diseñado por un equipo de especialistas para garantizar que se responda a determinados objetivos pedagógicos previstos. Es decir, no solo debe transmitir una información, sino que además debe asegurar que la persona destinataria aprenda y comprenda la temática abordada en el mismo. A su vez, son textos que se producen a partir de materiales preexistentes, incorporando una variedad de elementos que en este nuevo escrito adquieren un nuevo sentido en función de los que un autor quiera transmitir con ellos. Esta característica de los materiales didácticos es lo que se conoce como *intertextualidad*.

Por otra parte, existen otros recursos que pueden utilizarse para enriquecer una práctica educativa y favorecer el aprendizaje de cierto contenido, pero que no fueron concebidos inicialmente como un material didáctico. Pueden ser desarrollados en diferentes ámbitos de la sociedad (medios de comunicación, ámbitos culturales, ámbitos académicos, instituciones privadas), utilizar diferentes soportes para la transmisión de la información y ser claros y profundos en el tratamiento de la información, pero carecen de una intencionalidad didáctico-pedagógica. Esto es lo que clasificamos como un

material educativo y es el profesorado quien debe construir las mediaciones didácticas para que este recurso tenga una finalidad educativa (Odetti, 2016).

Desde hace algunos años, la educación superior ha empezado a encontrar algunos puntos en común entre sus modalidades presencial y a distancia. Surgieron los *ambientes transmediales*, en donde se apela a múltiples modos semióticos para la comunicación de los contenidos disciplinares a través de plataformas tecno-comunicacionales que actúan como mediadoras de la actividad académica (Ambrosino, 2021). En referencia a este punto de encuentro, Scolari (2018) comenta que cuando una tecnología entra en contacto con una persona usuaria, nace una *interfaz* y las interfaces no viven aisladas, sino que mantienen una interacción donde confluyen actores humanos y tecnológicos conformando un *ecosistema*. Este mismo autor menciona que se ha producido una convergencia entre las empresas de comunicación, los medios, los lenguajes, las estéticas de comunicación, los productores y los consumidores, y esto impacta notablemente en el ámbito educativo, que comienza a hacer uso de estas nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza (Scolari, 2011). En este nuevo contexto, aparecen las *narrativas hipermediales* como un tipo de relato que se expande a través de diferentes soportes, tanto analógicos como plataformas digitales, motivando la participación de las personas usuarias y constituyéndose como una herramienta poderosa para la educación, permitiendo a los y las estudiantes sumergirse en historias y participar activamente en su proceso de aprendizaje (Salazar Estrada et al., 2023).

Como ya hemos mencionado, la *hipermedialidad*, además de ofrecer el contenido a través de diferentes modos semióticos, permite establecer múltiples conexiones entre los mismos para construir nuevos significados (Schwartzman y Odetti, 2011). Según Tognazzi (2009), constituye un conjunto de procedimientos que permiten la creación de contenidos multimediales y que además permite a las personas usuarias poder interactuar con ellos. Y es aquí donde radica la importancia de su utilización en la elaboración de *materiales didácticos hipermediales* (MDH), que para ser considerados como tales deben cumplir ciertos requisitos (Área Moreira, 2017; Landow, 2008; Schwartzman y Odetti, 2011), más allá de aquellos establecidos para los materiales didácticos en general. En primer lugar, deben tener características *multimediales*, es decir, deben comunicar la información combinando múltiples lenguajes o formas de representación (textos, hipertextos, animaciones, gráficos o materiales audiovisuales). Por otro lado, deben ser materiales *interactivos*, debiendo reaccionar ante las acciones que las personas usuarias ejercen con ellos. Otro de los requisitos es que deben ser *flexibles* y *personalizables*. Con relación a lo primero, su diseño debe responder a una estructura abierta e incompleta que permita la articulación entre elementos que se encuentren dentro y fuera del material didáctico, como por ejemplo videos externos o enlaces a páginas web que ofrezcan información adicional a la disponible inicialmente. Además, el material debe permitir una lectura no lineal del mismo, otorgándole a la persona lectora la facultad de decidir por dónde comenzar, cuáles partes leer y cuáles dejar de lado. En definitiva, organizar su propio recorrido de la información. Por otra parte, no deben ser rígidos ni estructurados, permitiendo al profesorado su modificación y reconfiguración para adecuarlo a las necesidades de sus clases. Como último requisito, deben ser materiales

sociocomunicativos, permitiendo el trabajo colaborativo, la comunicación entre pares y los intercambios entre estudiantes y docentes.

Tomando como base las premisas descriptas en el párrafo anterior, en este artículo describimos el diseño de dos MDH para el abordaje de diferentes contenidos disciplinares de la asignatura Química Orgánica para las carreras de Licenciatura en Nutrición, Licenciatura en Biodiversidad y Profesorado en Biología de la Universidad Nacional del Litoral (UNL). El primero de ellos es un libro interactivo que combina material escrito y audiovisual relacionado a los fundamentos teóricos de la nomenclatura de alcanos, con ejercicios prácticos que estimulan la participación activa de las personas usuarias a medida que van recorriendo la propuesta. El segundo material es una presentación interactiva en donde se exponen los conceptos principales de la reactividad de los compuestos orgánicos, mediante la combinación de textos escritos, videos disponibles en la web o de elaboración propia durante el período de pandemia y audios explicativos de los contenidos visualizados.

Recorriendo la nomenclatura de los alcanos a través de un libro interactivo

Los alcanos son los compuestos orgánicos más sencillos y, dada la gran diversidad de hidrocarburos que integran esta familia, es necesario nombrarlos siguiendo ciertas pautas establecidas por la Unión Internacional de Química Pura y Aplicada (IUPAC).

Con la intención de introducir las reglas básicas de la nomenclatura orgánica, y que en líneas generales se extrapolan al resto de los compuestos orgánicos, se diseñó un libro interactivo utilizando la herramienta *H5P*¹, que permite producir contenidos didácticos digitales que sean multimediales, interactivos, flexibles y personalizables. Este recurso está incorporado a la plataforma Moodle utilizada por la UNL para la creación de sus aulas virtuales, lo que permite crear contenidos de manera más simple y no demanda tener conocimientos en programación. Entre los tipos de contenidos que propone H5P se encuentran los videos e imágenes interactivos, las presentaciones hipermedia, los libros interactivos, los recorridos de simulación, las experiencias inmersivas en imágenes con vistas de 360° y los juegos de preguntas y respuestas, entre otras propuestas. Todos ellos permiten combinar diversos lenguajes, formatos y recorridos dependiendo de la estrategia didáctica diseñada por el profesorado. Otra función que permite H5P es la inclusión de instancias de retroalimentación en cualquier punto del recorrido, favoreciendo así la comunicación entre estudiantes y docentes.

El recurso diseñado, que fue utilizado en una de las prácticas áulicas, se encuentra compuesto por cinco páginas que pueden recorrerse de manera no lineal. La portada del libro se encuentra ilustrada con una molécula tridimensional de un alcano elaborada con el software ChemDraw 12.0 y cuenta con un botón de acceso con el que la persona lectora debe interactuar para acceder a los contenidos teóricos y prácticos. La primera página muestra una imagen interactiva del logo de la IUPAC y sobre la misma se ubican

¹ Sitio oficial de H5P: <https://h5p.org/>.

tres botones de acceso que deben ser pulsados para obtener información ampliatoria. En los diferentes íconos interactivos se describen generalidades, historia y principales funciones de la organización científica mencionada. En una segunda página, se ofrece información escrita sobre las principales características de los alcanos y en la página siguiente, se encuentra embebido un material audiovisual que desarrolla de manera más profunda las reglas que permiten nombrar adecuadamente a estos compuestos. Este video puede reproducirse desde el mismo libro o bien puede visualizarse desde el sitio YouTube si se pulsa el enlace correspondiente. La cuarta página permite a la persona usuaria resolver una serie de ejercicios mediante la resolución de preguntas de múltiple opción o de tipo verdadero/falso. Es deseable mencionar que, ante una respuesta determinada, el recurso ofrece una retroalimentación que informa si la opción seleccionada ha sido correcta o incorrecta, sugiriendo en este último caso donde dirigirse para revisar los fundamentos teóricos antes de continuar avanzando. La última página es diseñada de manera automática por H5P y muestra un resumen de los resultados obtenidos en los ejercicios prácticos y de las interacciones que la persona usuaria ha realizado con el recurso. Escaneando el siguiente código QR (Figura 1) puede accederse a un video en donde se describe el MDH desarrollado.

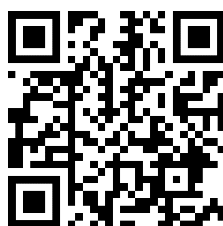


Figura 1. Código QR que permite acceder al libro interactivo *Nomenclatura de alcanos*.

La reactividad de los compuestos orgánicos explicada en una presentación multimodal

*Genially*² es una herramienta online en idioma español y que permite generar contenidos digitales interactivos sin necesidad de contar con conocimientos previos de diseño o de programación. Si bien es cierto que para poder hacer uso de todas las posibilidades que nos ofrece esta plataforma es necesario abonar una suscripción anual, se encuentra disponible una versión gratuita diseñada especialmente para la creación de contenidos educativos y que permite elaborar una amplia variedad de presentaciones, infografías, imágenes interactivas, mapas y hasta materiales lúdicos, como es el caso de las salas de escape, en donde se pueden diagramar experiencias de aprendizaje basadas en la gamificación. Su usabilidad es muy sencilla e intuitiva, permite iniciar un trabajo desde una hoja en blanco o tomando como base alguna de las múltiples plantillas que ofrece, presenta una interfaz del estilo *arrastrar y soltar* y permite agregar interactividad para

² Sitio oficial de Genially: <https://genially.com/es/>.

que la persona usuaria decida su propio recorrido. Los materiales generados pueden incrustarse fácilmente en una web para visualizarse desde un navegador.

Haciendo uso de las diferentes posibilidades que ofrece esta herramienta, se elaboró un material didáctico multimodal que explica las características más relevantes de las reacciones de los compuestos orgánicos, apelando a la utilización de múltiples recursos y a una interactividad permanente con la persona destinataria, lo que provoca que el material puede ser recorrido de diversas formas, respetando el requisito de no linealidad de los MDH. La pantalla de inicio invita a pulsar dos íconos interactivos para obtener información general sobre la participación de los compuestos orgánicos en las reacciones químicas y visualiza una flecha, que es el punto de partida para comenzar el recorrido por la presentación. Tocando la misma, se accede a un índice de contenidos que pueden ser transitados de manera aleatoria. Diferentes íconos interactivos abordan la clasificación general de las reacciones orgánicas, los cambios energéticos que ocurren en las mismas, los principales reactivos utilizados en las mismas y un listado de material bibliográfico que complementan los conceptos citados. Cada una de estas secciones están conformadas por la combinación de texto escrito, imágenes que ilustran los diferentes mecanismos de reacción, audios explicativos de los mismos, enlaces a videos externos que sirven como material complementario y una gran variedad de elementos interactivos que permiten acceder a información relevante de cada uno de temas mencionados. Resulta interesante remarcar que cada persona interactuante puede decidir qué temas recorrer y en qué orden hacerlo, sin que esto altere la normal comprensión de los contenidos. Esto puede realizarse debido a que en cada pantalla se encuentran disponibles íconos que permiten volver a la pantalla inicial de cada sección o al inicio de la presentación. El siguiente código QR (Figura 2) permite acceder al MDH descripto anteriormente:



Figura 2. Código QR de acceso a la presentación interactiva *Una aproximación al universo de las reacciones orgánicas*.

Reflexiones finales

Hace muy poco tiempo, y con motivo de la conmemoración del 50° aniversario de la Facultad de Bioquímica y Ciencias Biológicas de la UNL, escribíamos una reflexión en donde mencionábamos que estamos en presencia de un nuevo escenario educativo, con un alumnado que presenta características diferentes y que demanda nuevas metodologías de aprendizaje, por lo que necesariamente urge un replanteo de las estrategias de enseñanza y costumbres que aun hoy sobreviven en el ámbito universitario, como por ejemplo el desarrollo de clases magistrales como único modo de interacción entre

docentes y estudiantes o la necesidad de querer seguir imponiendo a los libros de texto como las fuentes exclusivas del conocimiento.

El surgimiento de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha facilitado el desarrollo de metodologías innovadoras de enseñanza y la producción de materiales educativos que permiten nuevas formas de abordaje de los contenidos disciplinares. En relación a esto último, pensar en la elaboración de un material de estudio que facilite un recorrido interactivo por las diferentes áreas del conocimiento y en donde el estudiantado sea quien decida cómo abordarlo y qué modo semiótico utilizar para la comprensión de lo que dicho material quiere comunicar, es una manera de innovar en las prácticas educativas de enseñanza.

Ahora bien, somos conscientes de la infinidad de recursos que se encuentran disponible en la web. El desafío consistirá entonces en realizar un análisis crítico de los mismos y seleccionar aquellos contenidos digitales de buena calidad que permitan un ensamblaje sinérgico con otros para favorecer la construcción del conocimiento. Esta *curaduría de contenidos* resulta imprescindible y es una de las tareas que debe anteceder a la producción de los MDH, en donde también se pone a prueba la capacidad creativa del profesorado.

Quizás todavía no haya suficiente evidencia científica que permita afirmar que los MDH favorecen el proceso de aprendizaje de los contenidos disciplinares. Pero a pesar de esto, creemos que en el contexto tecnológico actual y ante la heterogeneidad de estudiantes que asisten a los establecimientos de todos los niveles educativos, es valioso la generación de estos tipos de materiales educativos. En consonancia con el pensamiento de Schwartzman y Odetti (2011), es necesario establecer criterios consensuados en relación a cómo debieran desarrollarse este tipo de recursos, analizando finalidades de los mismos y características de diseño que permitan favorecer el aprendizaje. Es cuestión de animarse y comenzar a transitar los terrenos de la hipermedialidad.

Referencias bibliográficas

- Albarello, F. (2019). Lectura Transmedia. Leer, escribir, conversar en el ecosistema de las pantallas. Ampersand.
- Ambrosino, M. A. (2021). Comunidades de práctica en escenarios transmediales: trayectorias y expresividades dislocadas. Publicación Periódica GITBA, (2), 13-22.
- Área Moreira, M. (2017). La metamorfosis digital del material didáctico tras el paréntesis Gutenberg. RELATEC: Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa, 16(2), 13-28.
- Gee, J. P. (2005). Lo que nos enseñan los videojuegos sobre aprendizaje y alfabetismo. Aljibe.
- Landau, M. (2006). Materiales educativos. Materiales didácticos. En Diploma Superior en Educación y Nuevas tecnologías. PENT FLACSO Argentina.

- Landow, G. (2008). Literatura comparada del texto al hipertexto o ¿qué pueden ofrecer los medios electrónicos a la disciplina? En Romero López, D. y Sanz Cabrerizo, A. (Ed.), *Literaturas del texto al hipermedia* (p. 33-51). Anthropos.
- Moglia, P. (2022). Procesos de lectura hipermediales: el lectoautor en la era digital. Segundo Congreso Internacional de Ciencias Humanas "Actualidad de lo clásico y saberes en disputa de cara a la sociedad digital". Universidad Nacional de San Martín, San Martín, Argentina. <https://www.aacademica.org/2.congreso.internacional.de.ciencias.humanas/270>
- Odetti, V. (2016). Materiales didácticos hipermediales: lecciones aprendidas y desafíos pendientes. En García, J. M. y Báez Sus, M. (Ed.), *Educación y tecnologías en perspectiva* (p. 29-42). FLACSO Uruguay.
- Salazar Estrada, M., Giraldo Marín, S., Sepúlveda Arango, M. y Álvarez Hernández, J. (2023). De la pantalla al aula: las narrativas transmedia y la multimodalidad en el campo educativo. *Folios*, (50), 110-132.
- Schwartzman, G. y Odetti, V. (2011). Los materiales didácticos en la educación en línea: sentidos, perspectivas y experiencias. En *Diploma Superior en Educación y Nuevas tecnologías*. PENT FLACSO Argentina.
- Scolari, C. A. (2011). Convergencia, medios y educación. RELPE, Red Latinoamericana de Portales Educativos. https://repositori.upf.edu/bitstream/handle/10230/27098/Scolari_RELPE_Conv.pdf?sequence=1.
- Scolari, C. A. (2018). *Las leyes de la interfaz*. Gedisa.
- Tognazzi, A. (2009). Hipervínculos y las pequeñas revoluciones silenciosas. *EMBED Audio-visual integrado*. <https://www.zemos98.org/anteriorembel/article8.html>.