

## **Diseño de videos más efectivos, enriquecidos con interactividad, utilizando la herramienta H5P**

**Alcira Vallejo\* y Alejandro González \*\***

\*Comisión de Investigaciones Científicas de la Pcia. De Buenos Aires (CIC), Argentina

alcira.vallejo@cic.gba.gob.ar

\*\*III LIDI, Instituto de Investigación en Informática, Universidad Nacional de La Plata

(UNLP), Argentina

agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar

**Eje Temático 2: Estrategias de innovación en las prácticas pedagógicas bimodales.**

### **Resumen**

Los videos educativos son considerados una herramienta didáctica sustancial para la entrega de contenido en la educación actual mediada por tecnologías. Su uso efectivo depende de varios factores, que deben tenerse en cuenta en el momento del diseño. Del análisis basado en las teorías cognitivas del aprendizaje multimedia se desprende una serie de sugerencias respecto de la administración de la carga cognitiva. Para un diseño más efectivo se propone considerar la inclusión de elementos que promuevan el aprendizaje activo, la participación y el compromiso de los estudiantes con el material. Este trabajo revisa estos factores y sugiere recomendaciones prácticas para un diseño efectivo de videos interactivos. Se ejemplifica la adición de características interactivas, utilizando una aplicación específica basada en HTML5 ofrecida en el portal abierto H5P. Para la selección de esta herramienta de uso libre se consideró su facilidad de uso, su amplia potencialidad y la posibilidad de trabajar con ella dentro de entornos educativos como Moodle.

**Palabras clave:** Videos interactivos, e-learning, teoría de la carga cognitiva, multimedia, H5P

## **1. Introducción**

Los videos educativos se han ubicado en un lugar preponderante en todos los niveles de la educación, tanto formal como no formal, proporcionando una importante herramienta para el aporte de contenido, tanto en la clase en línea como en la modalidad mixta y clase invertida. Esta profusión de la herramienta se refleja en el uso intensivo de las plataformas de alojamiento como YouTube, donde cientos de millones de usuarios recurren cotidianamente a tutoriales, exposiciones y conferencias, con fines autodidácticos. Este fenómeno tiene la característica de haber transformado la modalidad de observación pasiva, propia de los inicios de la web, en un verdadero suceso innovador en cuanto al uso del video, ya que los mismos consumidores son, a la vez, productores de estos materiales. El video se ha convertido en un elemento básico de nuestra vida cotidiana, por ser un medio atractivo, versátil y extremadamente compartible. Más de 500 millones de horas de video son vistas en la plataforma YouTube cada día (Sukhraj, 2017).

En el ámbito de la educación formal constituyen la piedra angular de muchos cursos, imponiéndose claramente en los MOOC (Masive Open Online Courses), impartidos por prestigiosas universidades del mundo. En ellos puede observarse que la mayoría de los contenidos se desarrollan con formato de video, desplazando contundentemente a los textos escritos (Pandey, 2018).

La formación y capacitación empresarial constituye también un escenario donde los videos son protagonistas. En este ámbito, la capacitación basada en videos se ha impuesto en los últimos años, con el formato de píldoras y microaprendizaje, para su uso en dispositivos móviles (Guedes da Silva, et al., 2016).

Estos materiales van ganando terreno en el ámbito universitario, en las carreras de grado y postgrado.

Algunas investigaciones indican que el uso de videos aumenta la eficiencia del proceso de enseñanza y aprendizaje (Ljubojevic et al. 2014; Kay, 2012), sin embargo, en diversos ámbitos se presentan inconvenientes en su producción y desarrollo, tanto desde el punto de vista de su financiamiento como de su complejidad. Por ello, en los últimos años se ha impuesto un nuevo concepto llamado "video educativo de bajo costo", definido como un video de corta duración, con un objetivo muy específico, creado en poco tiempo, con pocos recursos, que generalmente se usa combinado o integrado a otros materiales de un curso (Simo et al., 2010). En este marco se están generando

alternativas abiertas y de sencillo manejo, que permiten la elaboración de complejos videos interactivos que pueden ser creados, por docentes y alumnos, sin requerir conocimientos específicos de programación y edición.

Abordaremos en este trabajo la existencia del portal abierto H5P (<http://h5p.org>), que ofrece una gran variedad de herramientas para la construcción de contenidos interactivos, para ser incorporados y utilizados en entornos de aprendizaje o páginas web. En particular, describiremos las características y posibilidades que brinda H5P a los docentes y alumnos para la creación de videos interactivos.

## **2. El video en el marco teórico cognitivo**

### **2.1. Teoría de la carga cognitiva**

El video, dentro de un concepto más general de animación, como una representación visual dinámica, parece ser la herramienta más adecuada para ilustrar el comportamiento de sistemas complejos, que impliquen cambios en la forma y posición de objetos en el tiempo, pudiendo incluso proporcionar una representación en tiempo real. Esta característica, en principio, significa una ventaja respecto de cualquier visualización estática, pero los múltiples cambios simultáneos y su naturaleza transitoria pueden producir demandas excesivas en el sistema cognitivo de los estudiantes, dificultando el aprendizaje.

Actualmente, se utilizan varios modelos teóricos que describen el procesamiento cognitivo que implica el aprendizaje basado en multimedia. En principio el sustento teórico fue aportado por Mayer (Mayer, 2005) juntamente con el desarrollo de la teoría de la carga cognitiva efectuada por Sweller (Sweller, 1988). Estas teorías fueron complementadas por modelos de atención visual para dar cuenta de los procesos perceptivos implicados. No obstante, otras investigaciones han encontrado limitaciones en el uso de estas teorías, ya que no tienen en cuenta otros factores como los conocimientos previos, los aspectos afectivos y motivacionales, y las funciones comunicativas y de interacción social que intervienen en el proceso de aprendizaje (Ainsworth, 2008).

El modelo de la Arquitectura Cognitiva Humana (ACH), descrita por Sweller y colaboradores (Sweller et al, 1998; Sweller, 2002; Sweller 2008, Paas et al., 2003) permite comprender los procesos cognitivos relevantes en el aprendizaje basado en multimedia.

Según la ACH, la información que entra al cerebro debida a un estímulo externo es procesada en tres diferentes estructuras, a saber: a) la memoria sensorial, b) la memoria de trabajo, y c) la memoria de largo plazo, descriptas en la Figura 1.

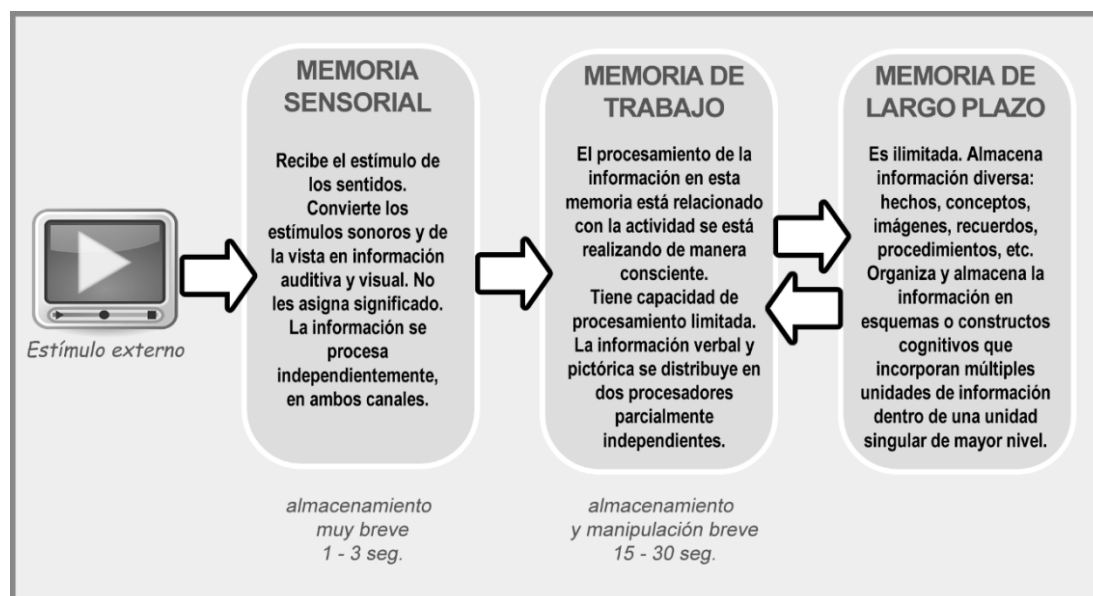


Figura 1. Arquitectura cognitiva humana

Debido a las limitaciones de la memoria de trabajo, el estudiante debe ser selectivo sobre a qué información de la memoria sensorial prestarle atención durante el proceso de aprendizaje. Este mecanismo tiene implicaciones importantes para la creación de materiales educativos, ya que está directamente relacionada con la carga cognitiva.

Con base en este modelo de memoria, la **teoría de la carga cognitiva** sugiere que cualquier experiencia de aprendizaje tiene tres componentes (Andrade-Loreto, 2012): (1) **carga cognitiva intrínseca** que es inherente a la tarea y consiste en relacionar elementos de información que deben procesarse simultáneamente en la memoria de trabajo para comprender el contenido; (2) **carga cognitiva pertinente o germánica**, que es el nivel de actividad cognitiva necesaria para alcanzar el resultado de aprendizaje deseado, integrando nueva información en esquemas ya existentes; (3) **carga cognitiva extraña o externa**, que representa un esfuerzo cognitivo que no ayuda al alumno a lograr el resultado de aprendizaje deseado.

Estos conceptos tienen una relación directa con el diseño de materiales. Específicamente tomando como referencia el modelo ACH, se debe tratar de minimizar la carga

cognitiva extraña y se debe considerar la carga cognitiva intrínseca al construir experiencias de aprendizaje.

## 2.2. Teoría de Mayer del aprendizaje basado en multimedia

Como la memoria de trabajo tiene una capacidad limitada y debe procesar la información para codificarla en la memoria de largo plazo, para procesar información multimedia de manera eficiente, es necesario seleccionar información relevante y organizarla en un modelo verbal y pictórico.

Mayer (Mayer, 2005), en su desarrollo sobre el aprendizaje basado en multimedia sostiene que, para lograr un aprendizaje significativo, el alumno debe llevar a cabo un proceso en tres etapas: debe ser capaz de seleccionar la información relevante, luego debe organizar esa información en una representación coherente y finalmente debe integrar esta representación al conocimiento existente. Estos procesos de selección, organización e integración tienen lugar en la memoria de trabajo. Por lo tanto, la memoria de trabajo juega un papel esencial en el aprendizaje significativo.

En una situación de aprendizaje en la que se presentan palabras e imágenes, un posible problema es que las demandas de procesamiento evocadas por la tarea de aprendizaje pueden exceder la capacidad de procesamiento del sistema cognitivo, produciendo una sobrecarga cognitiva.

Cuando se presenta un material educativo multimedia, los alumnos se enfrentan a tres tipos de demandas sobre su capacidad cognitiva que se ilustran en la Figura 2.



Figura 2. Procesamientos demandados durante la instrucción multimedia

El potencial de sobrecarga cognitiva, siempre presente, es un desafío central para los diseñadores multimedia. La reducción de la carga cognitiva puede implicar la reducción

del procesamiento extraño, la redistribución del procesamiento intrínseco y el fomento del procesamiento generativo.

### 2.2.1. Reducir el procesamiento extraño

Uno de los criterios básicos para reducir la carga cognitiva es eliminar en lo posible las fuentes que ocasionen procesamiento extraño, para lo cual deberían tenerse en cuenta los siguientes principios, ilustrados en la Figura 3.

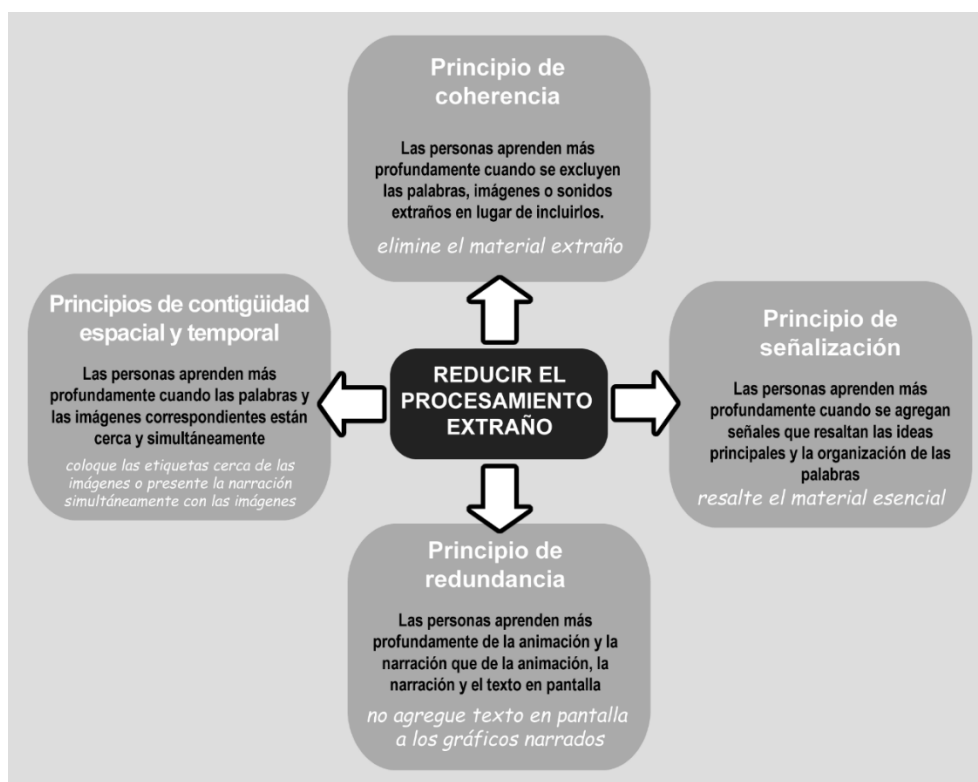


Figura 3. Principios para reducir el procesamiento extraño

### 2.2.2. Administrar procesamiento intrínseco

Si el procesamiento intrínseco sumado al procesamiento generativo, exceden la capacidad cognitiva, una estrategia posible es organizar/administrar el procesamiento intrínseco. Los tres principios a tener en cuenta se muestran en la figura 4.



Figura 4. Principios para administrar el procesamiento intrínseco

### 2.2.3. Fomentar el procesamiento generativo

Si el procesamiento generativo es insuficiente, aunque la capacidad cognitiva está disponible, pueden considerarse tres formas de fomentar el procesamiento generativo, ilustradas en la Figura 5.

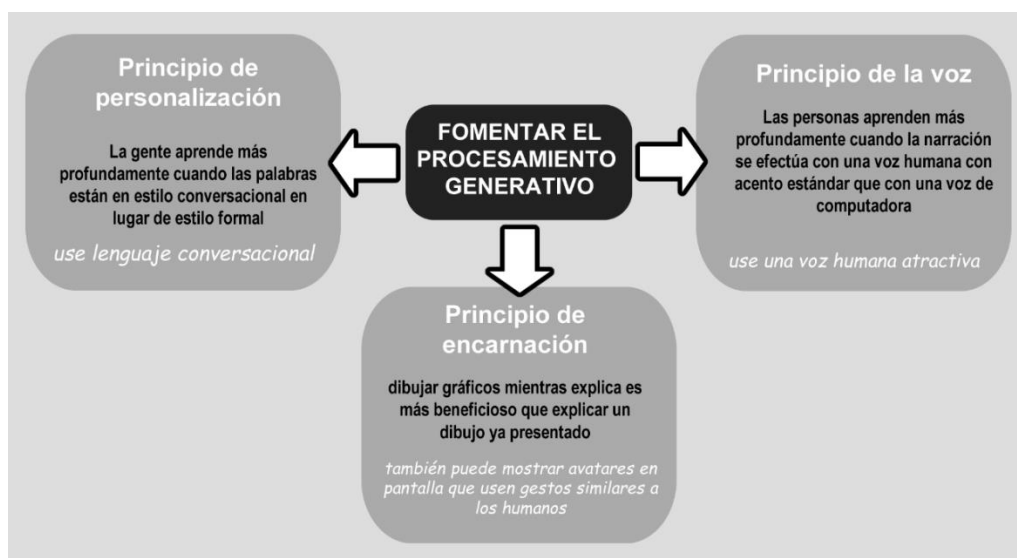


Figura 5. Principios para fomentar el procesamiento generativo

### 2.3. La participación y la interactividad

Además de las recomendaciones planteadas anteriormente, deben considerarse la participación y el compromiso de los alumnos con el material. El grado de participación estará dado por el porcentaje de alumnos que efectivamente miren el video, de principio

a fin. De acuerdo a estudios realizados sobre la plataforma EdX se observó que cuando los videos tenían una duración de hasta 6 minutos, el 100% de los estudiantes veían el video completo (Guo et a., 2014) y el porcentaje disminuía significativamente en los videos de mayor duración. Por lo tanto, los videos no deberían exceder esta duración si se pretende lograr el compromiso de los estudiantes. Estos mismos autores observaron también que el incremento en la velocidad de la voz del narrador influía positivamente sobre la tasa de participación, lo mismo que el lenguaje con estilo conversacional, dirigido directamente al estudiante, como ya hemos visto. La creación de un video que indique o refleje que fue creado especialmente para el grupo de estudiantes destinatarios, también acrecienta la participación. Estos factores favorecen la vinculación social con el narrador o los docentes y promueven el compromiso del alumno con el material.

El resumen de estas recomendaciones se muestra en la Figura 6.

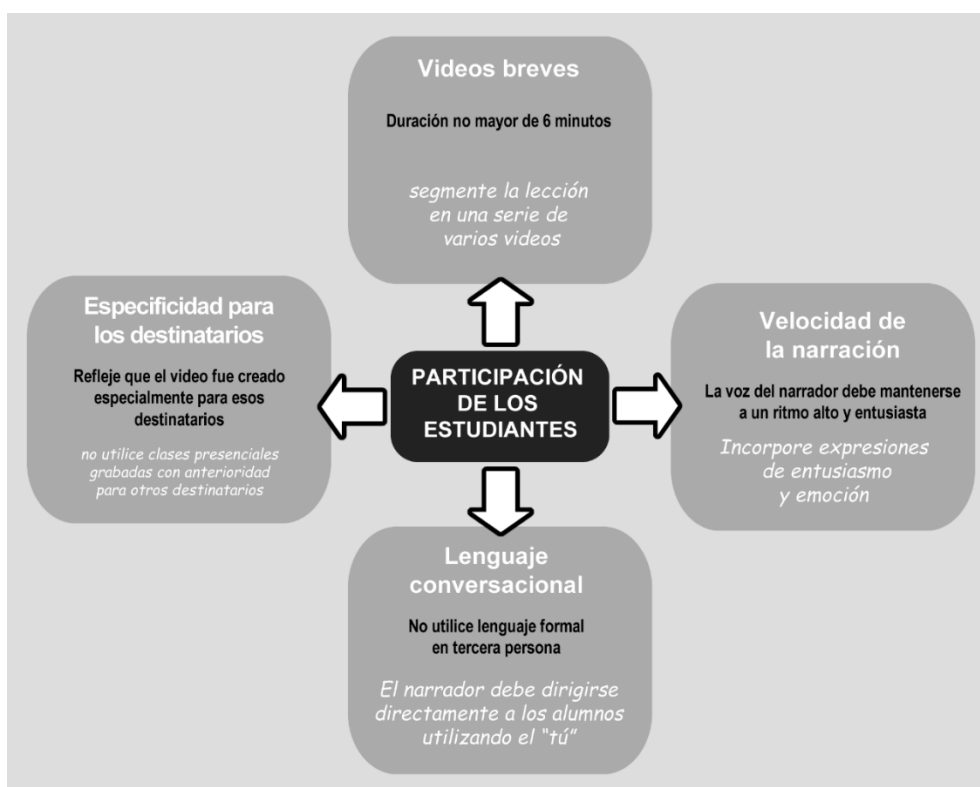


Figura 6. Recomendaciones que fomentan la participación

De manera similar, el enriquecimiento del video con elementos interactivos puede aumentar la carga cognitiva pertinente, ya que convierte un evento pasivo en uno de aprendizaje activo.



Uno de los recursos más efectivos es la inserción de preguntas interpoladas que tienden a aumentar la carga pertinente, la recuperación de información significativa y la capacidad de utilizar la información, dando además a los estudiantes la oportunidad de realizar una autoevaluación más precisa.

Otro evento de interactividad es el control de la reproducción del video por parte de los estudiantes, repitiendo o saltando secciones.

La incorporación de instrucciones especiales previas y preguntas orientadoras durante la reproducción del video puede aumentar la carga pertinente y disminuir la carga extraña, ya que orienta la atención hacia los elementos importantes. Estas recomendaciones se extractan en la figura 7.

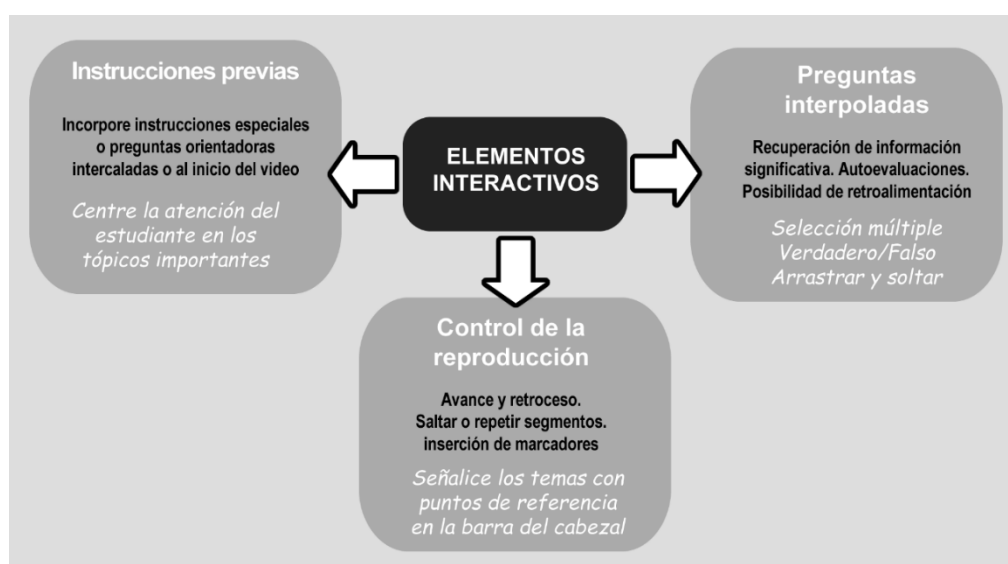


Figura 7. Incorporación de elementos interactivos

### 3. Enriquecimiento de videos mediante la herramienta H5P

Las recomendaciones efectuadas a lo largo de este trabajo forman parte, en algunos casos, del diseño del video en sí mismo (duración, voz del narrador, etc.), pero en otros casos pueden ser incorporadas con posterioridad (señales, marcadores, interactividad, etc.). Para este propósito fueron creadas varias herramientas y servicios en línea, aunque desde 2015 se encuentra una herramienta destacada por la cantidad de recursos que ofrece, denominada H5P (<http://h5p.org>).

H5P es un portal de desarrollo comunitario diseñado para fines educativos, con licencia del MIT (Massachusetts Institute of Technology). Es completamente libre y de código abierto (Buhu y Buhu, 2017).

H5P está basado en javascript y está enfocado a la creación de contenido interactivo HTML5. Proporciona hasta el momento 39 herramientas didácticas interactivas compatibles con navegadores web y dispositivos móviles.

Con H5P, los autores pueden crear videos interactivos, presentaciones, juegos, evaluaciones, etc., desde un navegador web. La creación, edición y distribución de contenidos puede efectuarse dentro del entorno Moodle, como así también en sitios basados en Drupal y Wordpress, mediante la instalación del complemento correspondiente.

Los contenidos de H5P son todos interactivos y se presentan agrupados en 4 tipos: juegos, multimedia, preguntas y redes sociales. Cada tipo de contenido va acompañado de un asistente simple para la creación o edición posterior.

La herramienta que se describirá en este caso es el **video interactivo**. La inserción de recursos o anotaciones se insertan espaciotemporalmente dentro de un video tomado como base (Benkada, 2017).

La Figura 8 muestra las diferentes interacciones que pueden ser incorporadas a un video.

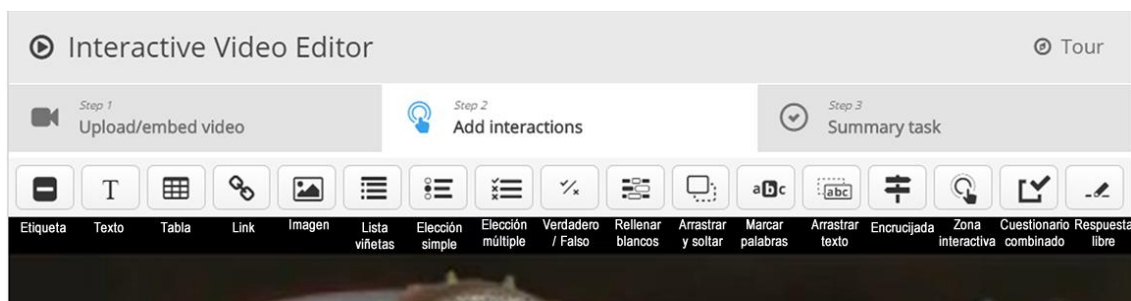


Figura 8. Elementos de interacción para los videos en H5P

### 3.1. Anotaciones

Las anotaciones más simples ayudan a describir o señalar el contenido. Tienen un bajo nivel de interacción del estudiante. Pueden mostrarse en la pantalla sin requerir ninguna acción de parte de éste o bien requerir que el estudiante realice una acción, como un toque o un clic del ratón.

H5P brinda 5 tipos de anotaciones para señalar o ampliar los contenidos: etiquetas con textos breves, íconos que despliegan imágenes o textos más extensos, texto con formato de tabla, lista con viñetas e inserción de hipervínculos. En la Figura 9 se muestra el tipo

más simple: las etiquetas. Éstas no requieren ningún tipo de acción por parte del estudiante.

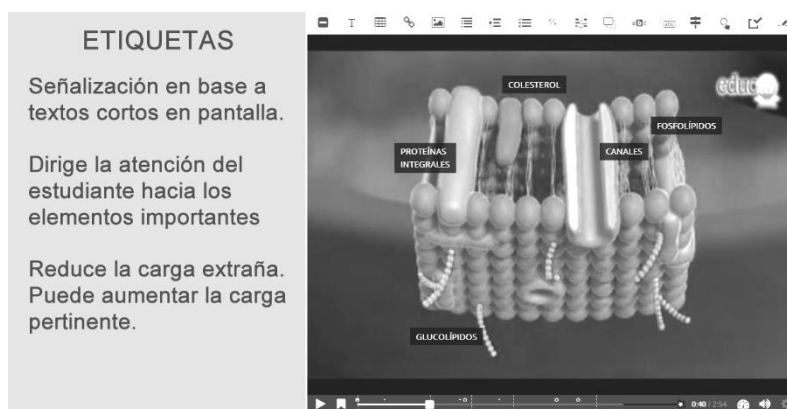


Figura 9. Señalización mediante etiquetas. Trabajo de edición en base al video “La célula 3D” disponible bajo Licencia Creative Commons (<https://videos.educ.ar/video/?id=127172>)

Con un creciente nivel de interacción, se encuentra el elemento “Texto”, que permite enriquecer el contenido con información adicional. Puede mostrarse inicialmente como una etiqueta, que se despliega al interactuar con un toque o un clic. Este elemento es adecuado para agregar instrucciones especiales o preguntas orientadoras intercaladas, mencionadas en la Figura 7. Del mismo modo, pueden insertarse hipervínculos, tablas, listas e imágenes estáticas. Este grupo de interacciones producen una disminución de la carga cognitiva extraña porque centran la atención del estudiante en elementos o sucesos particulares y pueden aumentar la carga pertinente si además refuerzan la organización y las conexiones dentro del contenido.

### 3.2. Actividades de autoevaluación

La herramienta H5P también permite la incorporación de actividades de autoevaluación que revisten un nivel muy alto de interacción. Requieren que el estudiante proporcione información a través de texto o interacciones: toques, clics del ratón o arrastrar y soltar. Presenta 9 variantes que pueden ser interpoladas en cualquier punto del video: elección simple, elección múltiple, verdadero / falso, completar espacios en blanco, arrastrar y soltar, arrastrar texto, marcar palabras, cuestionario combinado y respuestas de texto libre. Muestran inmediatamente el resultado obtenido y pueden proporcionarse comentarios de retroalimentación. Este tipo de actividades aumenta la carga cognitiva pertinente, pues promueve la recuperación de información clave y la capacidad de utilizar la información recordada.

### **3.3. Control de la navegación**

Los elementos de interacción pueden configurarse de manera de situar el cabezal de reproducción en puntos determinados, permitiendo a los estudiantes controlar el movimiento a través del video para repetir o saltar fragmentos. Esta característica, permite, también, volver al punto donde se expone un determinado tópico, en base a los resultados de una autoevaluación.

Para el control de la navegación dentro del video existen 3 recursos específicos: el recurso “encrucijada” permite armar árboles de decisión, mostrando diferentes contenidos según la elección del estudiante; las “zonas interactivas” o “hotspots” son espacios señalizados que permiten navegar por el video y finalmente los “marcadores”, que se usan para indicar la ubicación de un tema, una interacción importante o un evento dentro del video. Se muestran en forma de líneas verticales en la barra de reproducción. Estos recursos ayudan a la organización de los contenidos, aumentando la carga pertinente del material.

### **4. La experiencia en AulasWeb, de la UNLP**

En el “Ciclo de formación para la gestión de proyectos de Educación a distancia”, desarrollado por la Dirección General de Educación a Distancia de la Universidad Nacional de la Plata fueron embebidos dos videos interactivos. En ambos se utilizó la herramienta H5P para colocar anotaciones del tipo etiquetas, texto e imágenes, juntamente con autoevaluaciones intercaladas, sobre videos de tipo tutorial, realizados con aplicaciones de grabación de pantalla. Estos videos, fueron integrados a un curso sobre herramientas de autor, desarrollado en el entorno Moodle. La encuesta final realizada a los participantes arrojó una valoración muy positiva respecto de estos recursos. Utilizando una escala de Likert del 1 al 4, siendo 4 la expresión de la máxima satisfacción, se obtuvo este puntaje en 14 de los 16 participantes encuestados (87,5%).

Actualmente se incorporó un seminario para docentes, dentro del mismo Ciclo, que incorpora la capacitación en el uso de H5P, acentuando, en particular, la herramienta de videos interactivos. Las perspectivas a futuro contemplan el diseño de estrategias para la producción de videos interactivos con el objeto de ser incorporados a otros cursos dentro del Ciclo de Formación.

## 5. Conclusiones

En el presente artículo se ha planteado que es conveniente conocer las estructuras de la cognición humana para mejorar el diseño de material educativo multimedia. La variable más importante que controlar en el diseño del material es la sobrecarga de la memoria de trabajo del estudiante. De acuerdo con ello la carga cognitiva debe ser el elemento central para tener en cuenta. Se propusieron diferentes principios de aplicación que pueden utilizarse para mejorar el diseño multimedia, considerando la creación de videos interactivos utilizando la herramienta H5P. Esta herramienta muestra gran potencialidad para estos fines, con la ventaja adicional de poder instalarse como complemento de la plataforma Moodle para trabajar directamente dentro del entorno.

La alta valoración manifestada por los participantes que accedieron a los videos interactivos implementados en uno de los seminarios del Ciclo de Formación impartido desde la UNLP orientó la estrategia de producción de materiales educativos hacia la creación y difusión de estos materiales.

Se trabaja en ampliar el uso de videos interactivos, buscando una forma amigable para que los docentes puedan desarrollar contenidos propios y nos permita a la vez indagar sobre las dificultades en su desarrollo y el impacto real que producen en los destinatarios.

## Referencias

- Ainsworth, S. (2008). How do animations influence learning? En Daniel H. Robinson & Gregory Schraw (eds.). *Current Perspectives on Cognition, Learning, and Instruction: Recent Innovations in Educational Technology that Facilitate Student Learning*, 37-67. Charlotte, North Carolina: Information Age Publishing  
Recuperado de [http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Ainsworth\(2008\).pdf](http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Ainsworth(2008).pdf)
- Andrade-Lotero, L. A. (2012). Teoría de la carga cognitiva, diseño multimedia y aprendizaje: un estado del arte. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 5 (10), 75-92. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4430004.pdf>
- Benkada, C., Moccozet, L. (2017) Enriched Interactive Videos for Teaching and Learning, *21st International Conference Information Visualisation*. Recuperado de <https://ieeexplore.ieee.org/document/8107994/>

- Buhu, A., Buhu L. (2017) Developing interactive elearning courses based on HTML5 for students in textile engineering, *9th International Conference on Education and New Learning Technologies, Barcelona, Spain*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/318706466\\_DEVELOPING\\_INTERACTIVE\\_ELEARNING\\_COURSES\\_BASED\\_ON\\_HTML5\\_FOR\\_STUDENTS\\_IN\\_TEXTILE\\_ENGINEERING](https://www.researchgate.net/publication/318706466_DEVELOPING_INTERACTIVE_ELEARNING_COURSES_BASED_ON_HTML5_FOR_STUDENTS_IN_TEXTILE_ENGINEERING)
- Guedes da Silva, A., Moura Santos, A., Albuquerque Costa, F., y Viana, J. (2016). Enhancing MOOC Videos: Design and Production Strategies. En *Proceedings of the European Stakeholder Summit on experiences and best practices in and around MOOCs*, 107–121. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/294729317\\_Enhancing\\_mooc\\_videos\\_design\\_and\\_production\\_strategies](https://www.researchgate.net/publication/294729317_Enhancing_mooc_videos_design_and_production_strategies)
- Guo PJ, Kim J, Robin R. (2014). How video production affects student engagement: an empirical study of MOOC videos. En *Proceedings of the First ACM Conference on Learning at Scale*. New York, 41–50.
- Kay, R. (2012). Exploring the use of video podcasts in education: a comprehensive review of the literature. *Comput Human Behav.* (28) 820–831.
- Ljubojevic, M., Vaskovic, V., Stankovic, S., y Vaskovic, J. (2014). Using Supplementary Video in Multimedia Instruction as a Teaching Tool to Increase Efficiency of Learning and Quality of Experience. *The international review of research in open and distance learning*, 15(3), 275-291. Recuperado de <http://goo.gl/TJAQVp>
- Mayer, R. E. (2005). *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning*. New York: Cambridge University Press
- Paas, F., Tuovinen, J. E., Tabbers, H. y Gerven, P. W. M. van (2003). Cognitive Load Measurement as a Means to Advance Cognitive Load Theory. *Educational Psychologist*, 38 (1), 63-71.
- Pandey, A. (2018). 8 Examples Of Video-Based Learning For Corporate Training. Recuperado de <https://elearningindustry.com/video-based-learning-for-corporate-training-8-examples>
- Simo, P., Fernandez V., Algaba, I., Salan, N., Enache, M., AlbaredaSambola, M., et al. (2010). Video stream and teaching channels: quantitative analysis of the use of

low-cost educational videos on the web, *Procedia Social and Behavioral Sciences*, (2) 2937-2941.

Sukhraj, R. (2017). Video Content is King: The Importance of Video Marketing. Recuperado de <https://www.impactbnd.com/blog/video-content-the-importance-of-video-marketing>)

Sweller, J. (1988). Cognitive Load during Problem Solving: Effects on Learning. *Cognitive Science*, 12 (2), 257-285. Recuperado de <http://dcom.arch.gatech.edu/old/Coa6763/Readings/sweller-88a.pdf>

Sweller, J., van Merriënboer, J., y Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, (10) 251-296. Recuperado de <http://www.csuchico.edu/~nschwartz//Sweller%20van%20Merriënboer%20and%20Paas%201998.pdf>

Sweller, J. (2002). Visualisation and Instructional Design. *Knowledge Media Research Center*. Recuperado de <http://www.iwm-kmrc.de/workshops/visualization/sweller.pdf>

Sweller, J. (2008). Human Cognitive Architecture. California State University. Recuperado de [http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Sweller\\_2008.pdf](http://www.csuchico.edu/~nschwartz/Sweller_2008.pdf)