

Video instruccional online: imágenes, afecto positivo, comprensión y metacompreensión

Magalí A. Martínez¹  
Lorenzo A. Galán²  
Federico M. González³  
Débora I. Burin⁴  

Resumen

En este estudio se abordó la comprensión y metacompreensión de videos expositivos instruccionales *online* desde la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia y sus extensiones hacia los procesos afectivos y metacognitivos. En un abordaje metodológico experimental se evaluaron los efectos del formato de presentación (video sin imágenes, video con imágenes decorativas, video con instructora explicando) sobre el rendimiento de la comprensión, los juicios de metacompreensión y la precisión (sesgo) de la meta-comprensión, juicios afectivos, y cómo inciden el formato, el afecto, y la comprensión en la metacompreensión. Participaron 274 estudiantes universitarios en una plataforma experimental de aprendizaje en línea. El video con imágenes decorativas obtuvo mayor afecto positivo, pero la comprensión fue similar con todos los formatos. Los estudiantes subestimaron su comprensión con imágenes decorativas, en tanto que fueron más precisos con la figura de la instructora o sin imágenes, sin diferencias entre estas condiciones. Además, los estudiantes de bajo rendimiento creyeron que estaban entendiendo mejor, y los de alto rendimiento subestimaron su comprensión. El patrón de resultados se discute en función de efectos hallados en la investigación previa, diferencias con esta y limitaciones. Los resultados pueden ser relevantes para docentes, diseñadores instruccionales y programas educativos orientados a la autorregulación de la comprensión en línea.

Palabras clave: comprensión; instrucción basada en la web; metacognición; métodos multimedia; respuesta emocional

Online Instructional Video: Images, Positive Affect, Comprehension, and Metacomprehension

Abstract

This study addressed the comprehension and metacomprehension of online instructional videos from the perspective of the cognitive theory of multimedia learning and its extensions to affective

Artículo de investigación

Para citar este artículo

Martínez, M. A., Galán, L. A., González, F. M. y Burin, D. I. (2026). Video instruccional online: imágenes, afecto positivo, comprensión y metacompreensión, *Folios*, (64), 146-161. <https://doi.org/10.17227/folios.64-23490>

Artículo recibido

28.07.2025

Artículo aprobado

03.09.2025

Artículo publicado

01.07.2026

////////////////////

- 1 Doctora en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, conicet, Buenos Aires, Argentina. martinezmagali@psi.uba.ar
- 2 Licenciado en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, conicet, Buenos Aires, Argentina. lorenzogalan@psi.uba.ar
- 3 Doctor en Psicología, Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, conicet, Buenos Aires, Argentina. fmgonzalez@psi.uba.ar
- 4 Doctora en Psicología, Universidad de Salamanca. Instituto de Investigaciones, Facultad de Psicología, Universidad de Buenos Aires, conicet, Buenos Aires, Argentina. dburin@psi.uba.ar

and metacognitive processes. An experimental methodological approach was used to assess the effects of presentation format (video without images, video with decorative images, video with an instructor explaining) on comprehension performance, affective judgments, metacomprehension judgments and metacomprehension accuracy (bias), as well as the effects of format, comprehension and affective judgments on metacomprehension. 274 university students participated in an experimental online learning platform. The video with decorative images elicited greater positive affect, but comprehension was similar across all formats. Students underestimated their comprehension with decorative images, while they were more accurate with the instructor or without images, with no differences between these conditions. Furthermore, low-performing students believed they were understanding better, while high-performing students underestimated their comprehension. The pattern of results is discussed considering effects found in previous research, and limitations of the present study. These results may be relevant to teachers, instructional designers, and educational programs focused on self-regulation of online comprehension.

Keywords: comprehension; web-based instruction; metacognition; multimedia instruction; emotional response

Vídeo instruccional online: imagens, afeto positivo, compreensão e metacompreensão

Resumo

Este estudo abordou a compreensão e a metacompreensão de vídeos instrucionais expositivos online sob a perspectiva da teoria cognitiva da aprendizagem multimídia e suas extensões aos processos afetivos e metacognitivos. Em uma abordagem metodológica experimental, foram avaliados os efeitos do formato de apresentação (vídeo sem imagens, vídeo com imagens decorativas, vídeo com uma instrutora explicando) no desempenho de compreensão, julgamentos afetivos, nos julgamentos de metacompreensão e na precisão (viés) da metacompreensão, bem como o formato, afeto e compreensão afetam a metacompreensão. 274 estudantes universitários participaram de uma plataforma experimental de aprendizagem online. O vídeo com imagens decorativas provocou maior afeto positivo, mas a compreensão foi semelhante em todos os formatos. Os alunos subestimaram sua compreensão com imagens decorativas, enquanto foram mais precisos com o instrutor ou sem imagens, sem diferenças entre essas condições. Além disso, os alunos de baixo desempenho acreditaram que estavam compreendendo melhor, e os alunos de alto desempenho subestimaram sua compreensão. O padrão dos resultados é discutido à luz dos efeitos encontrados em pesquisas anteriores, suas diferenças com esta e suas limitações. Os resultados podem ser relevantes para professores, designers instrucionais e programas educacionais focados na autorregulação da compreensão online.

Palavras-chave: compreensão; instrução baseada na web; metacognição; instrução multimídia; resposta emocional

Introducción

Videos instruccionales online

Existe una tendencia creciente hacia el aprendizaje *online* en la educación universitaria y postsecundaria, y dentro de esta tendencia se encuentran los videos instruccionales (Navarrete *et al.*, 2023). Además de las videoconferencias (por ejemplo, Zoom, Meet) como sustituto de clases en vivo, los videos instruccionales más comunes son grabados, asincrónicos y se integran en plataformas de gestión del aprendizaje (por ejemplo, Moodle, Blackboard) o en sitios de videos (por ejemplo, YouTube, Vimeo). Los videos instruccionales, a diferencia del entretenimiento, la persuasión o la comunicación en las redes sociales, son aquellos que tienen un objetivo de aprendizaje explícito o la intención de enseñar conocimientos expositivos (fácticos o conceptuales) o procedimentales (Fyfield *et al.*, 2022; ten Hove y van der Meij, 2015). Pueden consistir en clases o conferencias grabadas, o en diversos tipos de multimedia que combinan imágenes (fotografías, gráficos), texto escrito, audio, animaciones y presencia del instructor, estática o dinámica (Noetel *et al.*, 2021).

Según estudios con índices analíticos extraídos de plataformas de gestión del aprendizaje (*learning analytics*), la frecuencia y el tiempo dedicados a los materiales instruccionales (Riestra-González *et al.*, 2021; Saqr *et al.*, 2023)

son predictores del involucramiento del alumno y del éxito en el curso. En la misma línea, las encuestas muestran que a los estudiantes les gustan y consideran más útiles para el aprendizaje los videos que incluyen múltiples funciones, como imágenes, colores, música y animaciones (Costley y Lange, 2017). Asimismo, una de las fuentes más importantes de satisfacción e involucramiento con el curso (Caskurlu *et al.*, 2020; Saqr *et al.*, 2023) es la presencia del instructor, que puede incluir su imagen dando la clase o explicando el tema en los videos. Así pues, las recomendaciones para el aprendizaje *online* enfatizan la inclusión de videos con imágenes y características atractivas, así como la figura del instructor (Craig *et al.*, 2021).

Sin embargo, estas preferencias y recomendaciones no se ven claramente sustentadas en la investigación experimental. En las siguientes secciones se presenta el modelo de procesamiento propuesto por la teoría cognitiva del aprendizaje multimedia (Mayer, 2021, 2022), que incorpora las limitaciones de capacidad estudiadas por la Teoría de la Carga Cognitiva (Paas y Sweller, 2022), así como extensiones de estos marcos para dar cuenta del papel de los estados afectivos y las creencias de los estudiantes (Plass y Kalyuga, 2019; Plass y Kaplan, 2016) y de la metacognición (Bruin *et al.*, 2020; Griffin *et al.*, 2013, 2019). Luego, se revisan estudios experimentales sobre los efectos de incluir imágenes decorativas pero irrelevantes en el aprendizaje multimedia y de la presencia de una imagen del instructor sobre la comprensión y el aprendizaje, así como sobre los juicios metacognitivos y afectivos.

Modelos teóricos del aprendizaje multimedia

La Teoría Cognitiva del Aprendizaje Multimedia (Mayer, 2021, 2022), junto con la Teoría de la Carga Cognitiva (Paas y Sweller, 2022), plantean que los estudiantes, a través de procesos cognitivos en diferentes niveles, deben construir activamente una representación mental integrada del contenido. Para ambas, el procesamiento activo requiere recursos limitados de atención y memoria de trabajo, separados para la información visual y auditiva, que interactúan con conocimientos y habilidades previos almacenados en la memoria a largo plazo (Mayer, 2022; Paas y Sweller, 2022).

Se han propuesto varios principios para diseñar materiales de aprendizaje multimedia, basados en una extensa investigación experimental (Mayer, 2021, 2022). El principio general multimedia postula que presentar la información de forma no redundante y a través de varios canales puede beneficiar el aprendizaje, al evitar la saturación de un canal o la sobrecarga cognitiva en la memoria de trabajo (Mayer, 2022). Específicamente para videos instruccionales, la revisión sistemática de la literatura realizada por Fyfield *et al.* (2022) brindó apoyo empírico al efecto multimedia general y a los principios relacionados.

Una extensión del marco de aprendizaje multimedia descrito anteriormente, el modelo cognitivo-afectivo integrado de aprendizaje con multimedia (ICALM; Plass y Kalyuga, 2019; Plass y Kaplan, 2016), otorga al procesamiento de las emociones la misma prioridad que a la información visual y verbal. Los factores afectivos y motivacionales están entrelazados con el procesamiento cognitivo en el aprendizaje, al dirigir la atención y aumentar o disminuir la activación cognitiva, así como el interés o el involucramiento en el procesamiento. Inducir un afecto positivo leve podría aumentar la motivación y el compromiso; otras emociones y estados afectivos tendrían efectos particulares, como por ejemplo, el aburrimiento o la ansiedad (Heidig *et al.*, 2015; Plass y Kalyuga, 2019).

Derivado de la teoría de la carga cognitiva, el marco de monitoreo y regulación del esfuerzo (Bruin *et al.*, 2020), así como el enfoque del modelo de situación (Griffin *et al.*, 2013, 2019), conceptualizan la autorregulación como un metanivel (metacognición, y en comprensión, metacompreensión), en el que se representan las ideas del estudiante sobre los objetivos de aprendizaje y la progresión percibida, dentro de un ciclo de monitoreo y control del esfuerzo durante un episodio concreto de aprendizaje, que conduce al logro de la meta deseada. El metanivel controla el procesamiento cognitivo y las estrategias utilizadas durante el aprendizaje (Bruin *et al.*, 2020; Griffin *et al.*, 2013, 2019). Al monitorear su propio aprendizaje, los estudiantes generan pensamientos y creencias metacognitivas que

moldean su motivación, sus estrategias cognitivas y su comportamiento durante el proceso de aprendizaje. Por ejemplo, pueden utilizar el esfuerzo mental percibido como una señal de cuánto están aprendiendo, pero también pueden interpretar que el material o la tarea de aprendizaje es más fácil o más difícil de lo que realmente es, lo que afecta negativamente su esfuerzo y sus estrategias de aprendizaje (Bruin *et al.*, 2020). Los pensamientos y creencias metacognitivas pueden basarse en claves derivadas del aprendizaje en curso, como la dificultad percibida o la retroalimentación del rendimiento, o en conocimiento heurístico o creencias sobre el aprendizaje (Griffin *et al.*, 2013, 2019; Zhao y Linderholm, 2008).

Efectos de las imágenes irrelevantes en el aprendizaje multimedia

Las imágenes en el material multimedia pueden clasificarse como relevantes o explicativas (por ejemplo, gráficos) o irrelevantes, es decir, aquellas que no aportan significado al contenido. En relación con los videos instruccionales que incluyen diseño gráfico e imágenes irrelevantes pero decorativas, se han estudiado dos efectos opuestos. Por un lado, los elementos de diseño irrelevantes y decorativos pueden dificultar el aprendizaje, principalmente debido a la distracción de los recursos limitados de atención y memoria de trabajo o a la activación de esquemas erróneos (efecto de detalle seductor; Harp y Mayer, 1998; Rey, 2012). Las revisiones metaanalíticas (Rey, 2012; Sundararajan y Adesope, 2020) mostraron que el efecto de detalle seductor es confiable, con tamaños del efecto de pequeños a medianos, según el tipo de tarea. Sin embargo, el efecto puede variar en función de la duración y las instrucciones de la tarea, así como de habilidades cognitivas de los participantes, como la memoria de trabajo o aptitudes verbales (Burin *et al.*, 2021; Sanchez y Wiley, 2006; Tislar y Steelman, 2021).

Por otro lado, la inclusión de detalles gráficos para inducir un afecto positivo, denominada *diseño emocional* (Plass y Hovey, 2022; Um *et al.*, 2012), ha mostrado efectos beneficiosos de pequeños a moderados en la comprensión, la dificultad percibida y el agrado o disfrute (metaanálisis de Brom *et al.*, 2018; Wong y Adesope, 2021). El efecto del diseño emocional se ha aplicado a imágenes de fondo (Chung y Cheon, 2020), imágenes decorativas a lo largo del texto (Schneider *et al.*, 2016) y video (Burin *et al.*, 2021), a un marco narrativo para el contenido expositivo (Endres *et al.*, 2020) y a imágenes de apariencia humana y diálogos “lindos y divertidos” (Liew *et al.*, 2022). Este efecto estaría moderado por el tipo de diseño emocional (características particulares del diseño), el formato de presentación (texto versus animación), el tiempo de instrucción (sesiones más cortas versus más largas) y la cultura o el país en que se realizó el estudio (Brom *et al.*, 2018; Wong y Adesope, 2021).

Específicamente, respecto de los efectos de incluir la imagen de un instructor sobre el aprendizaje y la comprensión, se han hallado efectos positivos (por ejemplo, Wang *et al.*, 2022), ausencia de efectos (por ejemplo, Stull *et al.*, 2018) e incluso efectos perjudiciales (Yuan *et al.*, 2021). Los metaanálisis y las revisiones sistemáticas coinciden en señalar que no hay un efecto (metaanálisis de Alemdag, 2022; Beege *et al.*, 2023; revisión sistemática de Henderson y Schroeder, 2021, y Polat, 2023). En cuanto a los mecanismos subyacentes, por un lado, la presencia del instructor podría contribuir al aprendizaje al brindar un ambiente con claves sociales y generar emociones positivas y motivación, sosteniendo así por más tiempo el compromiso con la actividad (Alemdag, 2022; Beege *et al.*, 2023; Polat, 2023). Además, un instructor puede señalar material relevante o enfatizar aspectos del contenido mediante la expresión facial, vocal y los gestos. No obstante, por otro lado, el instructor también podría generar sobrecarga cognitiva (evidencia mixta: Alemdag, 2022; Beege *et al.*, 2023) y distracción atencional. Estudios con seguimiento de fijaciones oculares han verificado que los estudiantes miran menos contenido relevante en el video (texto, gráficos) cuando hay una figura humana explicando (Stull *et al.*, 2018; metaanálisis de Beege *et al.*, 2023).

Efectos de imágenes sobre la metacognición

Dentro del amplio y multifacético constructo de la autorregulación (por ejemplo, Moreno-Caro *et al.*, 2021), uno de los indicadores de autorregulación que se utilizan en la investigación experimental son los juicios metacognitivos

o de metacompreensión, empleados para indexar estos procesos. Los juicios de metacompreensión evalúan cuánto creen los estudiantes que comprendieron el material de aprendizaje (tradicionalmente, texto expositivo) o las predicciones sobre el desempeño en una prueba de comprensión, antes o después de realizar dicha prueba (Griffin *et al.*, 2013, 2019; Maki *et al.*, 2005; Zhao y Linderholm, 2008). La precisión de la metacompreensión está determinada por el grado en que los participantes pueden predecir de manera confiable su propia comprensión, lo cual se examina a partir de la relación entre las predicciones y el desempeño real en la prueba (Griffin *et al.*, 2009, 2019; Maki *et al.*, 2005; Zhao y Linderholm, 2008). Se pueden calcular diversas medidas de precisión: precisión absoluta, que corresponde a las desviaciones entre el desempeño juzgado y el real; sesgo, que incorpora el signo de la desviación; y precisión relativa, calculada como las correlaciones de cada participante entre las predicciones y las pruebas de comprensión (Griffin *et al.*, 2013, 2019; Maki *et al.*, 2005; Zhao y Linderholm, 2008).

Los factores que afectan los juicios de metacompreensión pueden basarse en el seguimiento real de la comprensión (por ejemplo, la conciencia de recordar el material o la relación de una información previa con el foco de atención actual), pero también en expectativas y creencias *a priori*, heurísticas, no fundamentadas en el episodio de aprendizaje en curso (Griffin *et al.*, 2013, 2019; Zhao y Linderholm, 2008). Idealmente, los juicios deberían basarse en claves derivadas del episodio de aprendizaje; sin embargo, los estudiantes suelen ser malos jueces de su propia comprensión (metaanálisis de Prinz *et al.*, 2020; Yang *et al.*, 2023), lo que se atribuye a creencias previas o a claves heurísticas (Golke *et al.*, 2022; Griffin *et al.*, 2013, 2019; Zhao y Linderholm, 2008).

Aunque la mayor parte de la investigación sobre la precisión en metacompreensión proviene de estudios con textos (Yang *et al.*, 2023), algunos trabajos han incluido textos con gráficos o imágenes (Eitel *et al.*, 2021; Jaeger y Wiley, 2014; Lindner *et al.*, 2021; Serra y Dunlosky, 2010) y, en algunos casos, animaciones (Wiley, 2019). En este contexto se ha descrito la heurística de multimedia, que consiste en que las personas creen que comprenden mejor cuando el texto va acompañado de diagramas o imágenes (Eitel *et al.*, 2021; Serra y Dunlosky, 2010). Esta creencia puede reflejar juicios precisos —en consonancia con el principio multimedia de la teoría del aprendizaje multimedia—, pero también una heurística *a priori* que no siempre está respaldada por el rendimiento real (Lindner *et al.*, 2021; Serra y Dunlosky, 2010). De hecho, esta creencia se mantiene incluso en el caso de imágenes decorativas e irrelevantes, lo que ha llevado a denominar a este fenómeno *efecto de engaño*, por el cual la mera presencia de una imagen influye en la percepción del conocimiento y del aprendizaje (Jaeger y Wiley, 2014; Serra y Dunlosky, 2010; Wiley, 2019). Por ejemplo, Wiley (2019) halló que una fotografía estática afectaba la comprensión, pero no los juicios de interés ni la precisión del seguimiento, mientras que una animación gráfica aumentaba el interés de los estudiantes y los juicios erróneos sobre la comprensión. Según Wiley (2019), las imágenes pueden generar ilusiones de comprensión debido a diversos factores, entre los que se incluyen el interés que despierta la imagen, la facilidad con la que parece entenderse, la facilidad con la que parece venir a la mente la información sobre el tema o las creencias heurísticas acerca de cómo la presencia de imágenes puede ayudar al aprendizaje. De forma convergente, como se expuso al principio, los estudios de encuestas muestran que los estudiantes creen que los videos con múltiples características, como sonido, música, imágenes y animaciones, son mejores para la comprensión (Costley y Lange, 2017) y que los profesores consideran que las imágenes decorativas son beneficiosas porque motivan a los estudiantes (Eitel *et al.*, 2021).

Síntesis de la revisión y estudio actual

En síntesis, en lo que respecta al aprendizaje y la comprensión multimedia, la evidencia sugiere dos efectos opuestos asociados con la inclusión de imágenes decorativas: por un lado, podrían dificultar el aprendizaje (efecto de detalle seductor), al distraer la atención y sobrecargar los recursos de procesamiento; por otro, podrían favorecerlo al inducir un afecto positivo leve que daría soporte a la motivación (efecto del diseño emocional). En cuanto a la

metacompreensión, un video con imágenes puede apelar a una creencia *a priori* de que las imágenes ayudan a la comprensión (heurística de multimedia), y esta podría imponerse sobre claves más diagnósticas derivadas del monitoreo efectivo del aprendizaje. Existen pocos estudios sobre los juicios metacognitivos durante la comprensión de videos *online*, y no se han comparado imágenes decorativas con la presencia de un instructor explicando, ambas características frecuentes en los videos empleados en la docencia.

Por lo tanto, en este estudio se llevó a cabo un experimento en el que se evaluaron los efectos del formato de presentación (video sin imágenes, video con imágenes decorativas, video con instructora explicando) sobre el rendimiento en comprensión, los juicios de metacompreensión y la precisión (sesgo) de la metacompreensión, así como sobre los juicios afectivos, en estudiantes universitarios. En este artículo se analizó, en particular, cómo inciden el formato de presentación de los videos, la comprensión y el afecto positivo en la metacompreensión. A diferencia de los estudios de laboratorio o de aula controlada, este trabajo buscó indagar qué sucede cuando los participantes aprenden a través de videos instruccionales expositivos sin imágenes, con imágenes decorativas y con la figura de una instructora explicando el material, en una plataforma experimental de aprendizaje *online*. Además, teniendo en cuenta que parecen existir diferencias culturales en los hallazgos (Brom *et al.*, 2018; Burin *et al.*, 2021; Wong y Adesope, 2021), es relevante señalar que este estudio se llevó a cabo en un contexto latinoamericano.

Las preguntas de investigación fueron las siguientes:

En un escenario de aprendizaje *online*, cuando los estudiantes ven videos sobre contenidos científicos expositivos:

1. ¿Tienen un efecto las imágenes decorativas y la presencia de un instructor, en comparación con un video sin imágenes, sobre el afecto positivo?
2. ¿Cómo inciden las imágenes decorativas y la presencia de un instructor, en comparación con un video sin imágenes, sobre la comprensión? ¿La perjudican (detalle seductor) o la favorecen (diseño emocional)?
3. ¿Cómo inciden las imágenes decorativas y la presencia de un instructor, en comparación con un video sin imágenes, sobre la metacompreensión? ¿Creen que comprenden mejor o presentan mayor sesgo (heurística de multimedia)?
4. ¿Cómo incide el nivel de afecto positivo en la metacompreensión?
5. ¿Cómo incide el nivel de comprensión real en la metacompreensión?

Método

Participantes

La muestra estuvo compuesta por 274 estudiantes de primer año de Psicología de una universidad pública de Buenos Aires, Argentina (edad: $M = 22$, $SD = 6,4$; género: femenino = 242, masculino = 32, otro = 1), quienes completaron el estudio de manera voluntaria, a cambio de crédito parcial en una asignatura de grado. Inicialmente, se matricularon 318 estudiantes; dada la modalidad de participación *online*, se aplicaron criterios de exclusión. Se eliminaron 44 participantes que dedicaron menos de dos minutos a completar el cuestionario de comprensión, que no alcanzaron un mínimo de tres respuestas correctas (esfuerzo insuficiente) o que no respondieron a todas las preguntas de comprensión.

El protocolo y el consentimiento informado fueron aprobados por el Comité de Conductas Responsables en Investigación de la institución educativa.

Materiales

Contenido expositivo. Se empleó un texto expositivo sobre telescopios en astronomía, cuyo contenido fue adaptado de Wikipedia y de fuentes *online*. Un estudio anterior mostró que estudiantes de la misma población presentaban un conocimiento previo bajo (Burin *et al.*, 2018). El texto tenía 1401 palabras y su puntaje de legibilidad (índice de Huerta, adaptación del puntaje *Flesch Reading Ease*; Fernández Huerta, 1959) fue de 55,44, lo que corresponde al nivel “algo difícil” y “preuniversitario”. El texto se implementó en tres videos: video sin imágenes, video con imágenes decorativas y video con instructora. Para generar la grabación de audio de todos los videos, primero se registró el video de una instructora narrando ambos textos, y la misma pista de audio se empleó para las tres condiciones. La duración de los videos fue de once minutos y once segundos. De este modo, los videos presentaban el mismo contenido y la misma grabación de audio. A su vez, todas las condiciones presentaron las mismas palabras clave escritas, que aparecían sincronizadas con lo narrado en el audio. Así, el único texto escrito consistía en un título del tema y de tres a cinco palabras clave luego de cada título. En cuanto a las imágenes, una condición no incluía ninguna, otra incluía imágenes decorativas y la tercera mostraba únicamente a la instructora explicando.

A continuación, se detallan las tres condiciones (Figura 1):

1. **Video sin imágenes.** Video de una presentación audiovisual grabada. El audio se sincronizó con una presentación de PowerPoint que constaba de siete diapositivas, cada una de las cuales contenía el título del tema y de tres a cinco palabras clave correspondientes a cada uno de los títulos de los subtemas (fuente: Arial 24). Las palabras clave escritas aparecían sincronizadas con el audio.
2. **Video Decorativo.** Video con la misma duración, audio y palabras clave sincronizadas, pero en el que una imagen decorativa e irrelevante se mostraba en toda la pantalla cada 15-20 segundos, de forma dinámica. Las palabras clave aparecían en un área clara en la parte superior, inferior o a un lado de la pantalla.

Las imágenes fueron seleccionadas en un estudio de validación previo, cuyo objetivo fue determinar un conjunto de imágenes que cumpliera las siguientes condiciones: 1) relacionadas semánticamente con el contenido del texto, 2) gráficos o imágenes no explicativas y 3) con valencia positiva en calificaciones afectivas. Las imágenes se buscaron en internet utilizando como palabras clave términos de contenido frecuentes (por ejemplo, *telescopio*, *ciencia/científico*, *astronomía*). Las imágenes no podían contener palabras ni consistir en gráficos o imágenes explicativas (por ejemplo, representaciones gráficas de mecanismos). En un estudio de validación previo, realizado con otra muestra de 143 participantes de la misma población (estudiantes de primer año de Psicología de la misma universidad), se establecieron las propiedades afectivas de las imágenes (valencia y activación) y se probó la validez concurrente comparando sus calificaciones con un subconjunto de imágenes del *International Affective Picture System* (IAPS; Lang *et al.*, 2008).⁵ En función de dicho estudio, se seleccionaron imágenes de valencia alta y media.

Figura 1.

Ejemplos de pantalla de video sin imágenes (izquierda), Imágenes decorativas (centro), e Instructora (derecha)



Fuente: elaboración propia.

5 Los detalles de este estudio de validación pueden consultarse en la plataforma Open Science Framework: <https://osf.io/wd5zg/>.

3. *Video con instructora*. Video con la misma duración, audio y palabras clave sincronizadas que la condición 1, pero con una videograbación de una instructora que narraba el texto, presentada en el cuadrante superior derecho de la pantalla. El diseño de la ubicación y el tamaño obedeció a la forma en que habitualmente se incluye el video del instructor explicando en videos instruccionales reales. La instructora fue seleccionada por su alta popularidad en encuestas de alumnos y practicó el texto y la forma de aparición en el video antes de la grabación definitiva.

Comprensión. Se utilizaron diez preguntas de opción múltiple por texto/video, que requerían información literal o inferencial y que fueron validadas en [Burin et al. \(2018\)](#). La variable comprensión correspondió al total de respuestas correctas (máximo = 10 puntos).

Metacompreensión. Se administraron dos preguntas sobre estimación de comprensión y predicción del rendimiento, en una escala del 1 al 10: “¿En qué medida crees que comprendiste el video?” y “De 10 preguntas de opción múltiple sobre el video, ¿cuántas crees que responderías correctamente?”. Los participantes debían estimar sus respuestas en una escala del 1 al 10, con etiquetas verbales (nada, algo, bastante...). Las variables resultantes fueron, para cada participante, el juicio de metacompreensión (promedio de ambas estimaciones) y el sesgo, computado como la diferencia entre la puntuación media de metacompreensión y el rendimiento real ([Maki et al., 2005](#)). Una puntuación de cero indica una precisión perfecta; los valores negativos representan subconfianza y los valores positivos, exceso de confianza.

Afecto positivo. Los participantes expresaron su acuerdo con una serie de afirmaciones sobre su reacción emocional, en una escala de valoración tipo Likert (1-7, con etiquetas verbales desde “no estoy nada de acuerdo” hasta “estoy totalmente de acuerdo”). Se realizaron juicios separados sobre la forma en que se presentó la tarea y sobre el contenido del video, haciendo hincapié en esta distinción. Se analizaron los tres ítems relativos a la forma de presentación de la tarea: entretenida, estimulante y aburrida (con codificación inversa). La variable resultante fue, para cada participante, el juicio de afecto positivo, calculado como la media de los tres ítems.

Se realizaron, además, otras tareas que no se analizaron en el presente artículo.

Todas las tareas se implementaron en *cursos* distintos, según el formato del video, en Moodle 3.6.2. Los videos se subieron a un canal de YouTube en modo oculto y se incrustaron en Moodle.

Procedimiento

Los participantes se asignaron al azar a alguna de las condiciones experimentales. De forma remota, ingresaban al sitio y completaban, en el siguiente orden: un breve cuestionario demográfico, pruebas cognitivas (no analizadas en el presente artículo), veían el video, respondían las preguntas de metacompreensión, completaban la prueba de comprensión del video y respondían los juicios afectivos. Luego, realizaban otras tareas que no se analizaron en el presente artículo.

La sesión completa tuvo una duración variable, dado que el estudio solicitaba a los participantes que la realizaran del mismo modo en que lo harían en una sesión habitual de aprendizaje *online*. Además, los participantes podían tomar notas o aplicar otras estrategias de comprensión, ya que la tarea se realizaba de forma remota y se buscaba recrear una situación natural de aprendizaje *online*.

Los datos fueron analizados con el programa estadístico *jamovi* v. 2.3 (The jamovi project, 2022).

Resultados

Estadísticos descriptivos

Dados los criterios de exclusión, los tamaños de las submuestras fueron los siguientes: sin imágenes, $N = 95$; imágenes decorativas, $N = 84$; instructora, $N = 96$.

La **Tabla 1** muestra los estadísticos descriptivos (M , SD) de comprensión, juicio de metacompreensión, sesgo y juicio de afecto positivo, según el formato de presentación.

Tabla 1.

Estadísticos descriptivos (M , SD) en comprensión, juicio de metacompreensión, sesgo, y juicio de afecto positivo, según el formato de presentación

	Sin imágenes		Imágenes decorativas		Imagen instructor	
	M	SD	M	SD	M	SD
Comprensión	6,67	1,75	6,63	1,73	6,77	1,72
Juicio metacompreensión	6,59	1,51	6,21	1,67	6,55	1,57
Sesgo	-0,08	2,13	-0,43	1,95	-0,22	2,03
Afecto positivo	3,35	1,52	3,82	1,58	3,28	1,52

Fuente: elaboración propia.

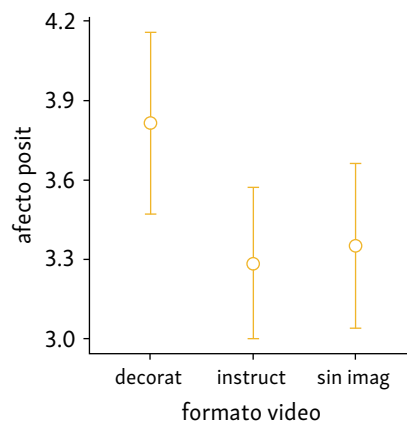
En cuanto a las correlaciones entre las variables continuas, los juicios de metacognición y el sesgo presentaron, como es esperable, una correlación significativa, $r = 0,571$, $p < .001$. Ambas variables también mostraron correlaciones significativas con la comprensión: positiva con el juicio de metacognición, $r = 0,243$, $p < 0,001$, y negativa con el sesgo, $r = -0,658$, $p < 0,001$. Además, el afecto positivo presentó correlaciones positivas y significativas tanto con la comprensión, $r = 0,130$, $p = 0,032$, como con los juicios metacognitivos, $r = 0,269$, $p < 0,001$; en cambio, la correlación con el sesgo fue pequeña y no significativa, $r = 0,099$, ns .

Efectos del formato del video sobre comprensión, metacompreensión y afecto positivo

A continuación, se analizó, mediante análisis de varianza de Welch (para varianzas desiguales), el efecto del formato del video (sin imágenes, imágenes decorativas, instructora) sobre las variables de comprensión, juicios de metacompreensión, sesgo y juicios de afecto positivo. El efecto fue significativo sobre los juicios de afecto positivo, $F = 3,081$, $gl = 2, 178$, $p = 0,048$; las medias de la **Tabla 1** y la **Figura 2** (medias estimadas) muestran que el video con imágenes decorativas generó mayor afecto positivo que los videos sin imágenes y con instructora, los cuales no se diferenciaron entre sí. Sin embargo, el formato del video no tuvo efectos significativos ni sobre la comprensión, $F = 0,137$, $gl = 2, 180$, ns ; ni sobre los juicios metacognitivos, $F = 1,387$, $gl = 2, 178$, ns ; ni sobre el sesgo, $F = 0,643$, $gl = 2, 178$, $p = 0,048$.

Figura 2.

Efecto del formato del video sobre los juicios de afecto positivo



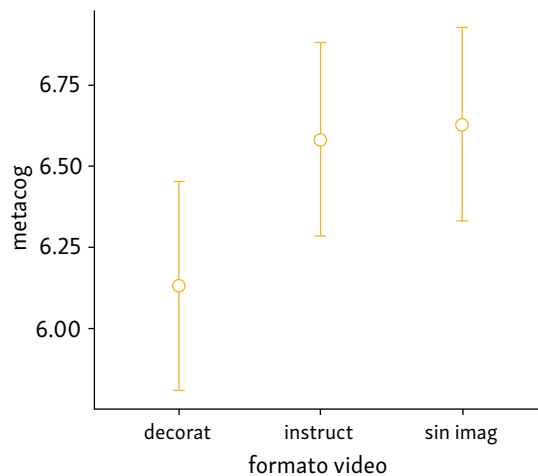
Fuente: elaboración propia.

Dado el efecto directo del formato del video sobre el afecto positivo, para analizar el posible efecto del formato sobre la comprensión, parcializando el efecto del afecto positivo, se realizó un análisis de covarianza (ANCOVA) del efecto del formato del video y del afecto positivo sobre la comprensión. El afecto positivo resultó significativo, $F = 5,03$, $gl = 1, 271$, $p = 0,026$, $\eta^2_p = 0,018$, mientras que el efecto del formato del video no fue significativo, $F = 0,33$, $gl = 2, 271$, ns , $\eta^2_p = 0,002$.

Efectos del formato del video, la comprensión, y el afecto positivo sobre la metacompreensión

Dadas las correlaciones entre las variables, se realizaron análisis de covarianza (ANCOVA) del efecto del formato del video, parcializando y analizando los efectos de la comprensión y del afecto positivo, sobre los juicios de metacompreensión y el sesgo como variables dependientes. En el caso de los juicios de metacompreensión, se observaron efectos significativos del formato del video, $F = 2,94$, $gl = 2, 270$, $p = 0,055$, $\eta^2_p = 0,021$, de la comprensión, $F = 13,02$, $gl = 1, 270$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,046$, y del afecto positivo, $F = 20,64$, $gl = 1, 270$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,071$. Las medias de la **Tabla 1** y la **Figura 3** (medias estimadas) muestran que, luego de ajustar por las covariables, los estudiantes juzgaron que comprendieron menos con imágenes decorativas que con la figura de la instructora o sin imágenes, sin diferencias entre estas dos condiciones. A su vez, un análisis de regresión para las variables continuas reveló que, a mayor comprensión, mayor era el juicio de metacompreensión, $b = 0,189$, $SE = 0,060$, $t = 3,61$, $p < 0,001$, y que, a mayor afecto positivo, mayor era el juicio de metacompreensión, $b = 0,275$, $SE = 0,052$, $t = 4,54$, $p < 0,001$.

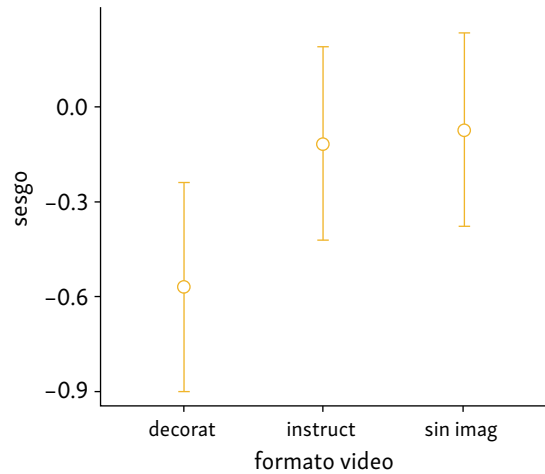
Figura 3.
Efecto del formato del video sobre los juicios de metacompreensión



Fuente: elaboración propia.

Un patrón de resultados similar se obtuvo con el sesgo como variable dependiente: se observaron efectos significativos del formato del video, $F = 2,94$, $gl = 2, 270$, $p = 0,055$, $\eta^2_p = 0,021$, de la comprensión, $F = 239,52$, $gl = 1, 270$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,047$, y del afecto positivo, $F = 20,64$, $gl = 1, 270$, $p < 0,001$, $\eta^2_p = 0,071$. Las medias de la **Tabla 1** y la **Figura 4** (medias estimadas) muestran que, luego de ajustar por las covariables, los estudiantes subestimaron su comprensión con imágenes decorativas, mientras que fueron más precisos con la figura de la instructora o sin imágenes, sin diferencias entre estas dos condiciones.

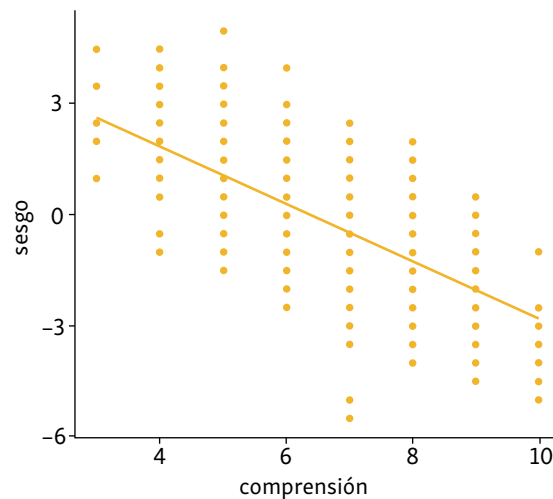
Figura 4.
Efecto del formato del video sobre el sesgo



Fuente: elaboración propia.

Por su parte, un análisis de regresión para las variables continuas mostró que, a mayor comprensión, menor era el sesgo, $b = -0,189$, $EE = 0,060$, $t = -3,61$, $p < 0,001$, y que, a mayor afecto positivo, mayor era el sesgo, $b = 0,275$, $SE = 0,052$, $t = 4,54$, $p < 0,001$. La **Figura 5** ilustra el efecto particular de la comprensión sobre el sesgo: las personas con menor comprensión sobreestimaron su comprensión, mientras que aquellas con mayor comprensión la subestimaron.

Figura 5.
Efecto de la comprensión sobre el sesgo



Fuente: elaboración propia.

Discusión

El experimento analizó los efectos del formato de presentación (video sin imágenes, video con imágenes decorativas, video con instructora explicando) sobre el rendimiento en comprensión, los juicios de metacompreensión y la precisión (sesgo) de la metacompreensión, así como sobre los juicios afectivos, en estudiantes universitarios en

modalidad *online*. Asimismo, se examinaron los efectos de la comprensión y del afecto positivo sobre la metacompreensión. La discusión se organiza en función de las preguntas de investigación planteadas.

La primera pregunta abordó si el afecto positivo era mayor en los videos con imágenes, en comparación con los videos sin imágenes. Se encontró que el video con imágenes decorativas generó mayor afecto positivo que los videos sin imágenes y con instructora, los cuales no se diferenciaron entre sí. Este resultado es consistente con hallazgos previos que señalan que las imágenes decorativas pueden inducir un estado afectivo positivo que favorece la motivación y el interés (Brom *et al.*, 2018; Wong y Adesope, 2021). En cambio, la imagen de la instructora no produjo este efecto, a diferencia de lo reportado en otras investigaciones (Alemdag, 2022; Beege *et al.*, 2023; Polat, 2023).

La segunda pregunta se centró en el efecto del formato de presentación sobre la comprensión. Por un lado, el video con imágenes decorativas produjo mayor afecto positivo y, adicionalmente, tanto los análisis correlacionales como los análisis de varianza mostraron que, en general, a mayor afecto positivo, mayor comprensión. Sin embargo, este patrón no se tradujo en una ventaja de un formato particular de video sobre el rendimiento en comprensión. En este sentido, los resultados no se alinean ni con un efecto perjudicial de las imágenes (Rey, 2012; Sundararajan y Adesope, 2020) ni con un efecto beneficioso de estas sobre el rendimiento (Brom *et al.*, 2018; Wong y Adesope, 2021). Asimismo, replican la ausencia de efecto de la figura del instructor sobre el rendimiento reportada en metaanálisis y revisiones previas (Alemdag, 2022; Beege *et al.*, 2023; Henderson y Schroeder, 2021; Polat, 2023). Cabe señalar que la literatura ha identificado numerosos factores moderadores de los efectos de las imágenes y de la presencia del instructor, los cuales podrían estar operando en el presente estudio. Además, en este caso, los estudiantes no se encontraban en un laboratorio ni en un aula controlada, sino que resolvieron las tareas de forma remota y *online*, en un contexto más natural de aprendizaje, en el que los efectos claros observados en estudios de laboratorio podrían atenuarse.

Una posible limitación en la comparación entre las imágenes decorativas y la figura de la instructora radica en la posición y el tamaño relativos en que se presentaron: mientras que las imágenes decorativas ocupaban gran parte de la pantalla, la instructora aparecía en el cuadrante superior derecho. Esta decisión respondió a la intención de reproducir condiciones habituales de los videos instruccionales reales. No obstante, futuras investigaciones podrían examinar si las diferencias entre estas condiciones dependen del tamaño relativo o de la ubicación de los elementos visuales.

Las siguientes preguntas de investigación se enfocaron en la metacompreensión. En primer lugar, se analizó el papel de las imágenes decorativas y de la figura de la instructora. Tras ajustar por las covariables, se observaron efectos del formato de presentación: con imágenes decorativas, los estudiantes juzgaron que su comprensión era menor y exhibieron un sesgo de subconfianza respecto de su rendimiento real. Este patrón no se observó en la condición con la figura de la instructora ni en la condición sin imágenes, en las cuales los juicios fueron más altos y más ajustados al rendimiento real, con valores de sesgo cercanos a cero. Por un lado, estos resultados no concuerdan con la heurística de multimedia descrita en la literatura (Eitel *et al.*, 2021; Serra y Dunlosky, 2010); por el contrario, con imágenes decorativas los estudiantes no creyeron que su rendimiento fuera mejor, sino peor, lo que constituye una forma inversa del efecto de engaño (Wiley, 2019).

Es posible que, en el presente estudio, la condición con imágenes decorativas haya presentado particularidades de diseño que llevaron a que los estudiantes las percibieran como menos efectivas para el aprendizaje en comparación con las otras dos condiciones (por ejemplo, el tamaño relativo de las imágenes). En este sentido, podría pensarse que el mayor agrado generado por las imágenes decorativas condujera a juicios de metacompreensión más bajos; sin embargo, los resultados no respaldan esta interpretación, ya que, a mayor afecto positivo, mayor fue el juicio de metacompreensión. En general, el afecto positivo se asoció con la creencia de haber comprendido

más o, de manera inversa, cuando el afecto era más positivo, los estudiantes creían que comprendían más. Si bien este patrón difiere de la heurística de multimedia tradicional, podría operar a través de mecanismos similares, como el interés, la motivación o la fluidez en el procesamiento (Wiley, 2019).

Asimismo, resulta relevante destacar que tanto la condición sin imágenes como la condición con la instructora explicando condujeron a una metacompreensión más ajustada a la comprensión real. En relación con ello, los juicios de metacompreensión y el sesgo mostraron correlaciones significativas con la comprensión, y esta última tuvo un efecto significativo sobre ambas variables. Estos resultados indican que los estudiantes, al menos en parte, se basaron en información derivada del episodio real de comprensión para emitir sus juicios (Griffin *et al.*, 2009, 2019; Zhao y Linderholm, 2008). No obstante, la precisión de los juicios metacognitivos se asoció con el nivel de comprensión real: los estudiantes con menor comprensión tendieron a sobreestimar su rendimiento, mientras que aquellos con mayor comprensión lo subestimaron. Es decir, los estudiantes con peor desempeño creyeron que comprendían mejor de lo que realmente lo hacían, mientras que los de mejor desempeño dudaron de su alta comprensión, un patrón ampliamente documentado en la literatura (Prinz *et al.*, 2020; Golke *et al.*, 2022; Yang *et al.*, 2023).

Conclusiones

En este experimento, en el que estudiantes universitarios visualizaron videos instruccionales *online* y realizaron tareas de comprensión y juicios metacognitivos, los videos con imágenes decorativas irrelevantes, pero no aquellos con una instructora explicando, generaron un mayor estado afectivo positivo. Sin embargo, este aumento del afecto positivo no se tradujo en una mejora de la comprensión asociada a un formato particular de video. Si bien, en general, un mayor afecto positivo se asoció con mayores juicios de metacompreensión, estos juicios resultaron menos precisos en la condición con imágenes decorativas. En conjunto, los resultados sugieren que las imágenes decorativas no favorecen el seguimiento de la propia comprensión.

En este sentido, el patrón de resultados obtenido invita a revisar críticamente las recomendaciones que promueven la incorporación de imágenes y elementos decorativos con fines motivacionales en videos instruccionales *online*. A la evidencia previa disponible en la literatura se suma el presente estudio, realizado en un entorno experimental de *e-learning online* y con estudiantes latinoamericanos.

Por el contrario, la presencia de una instructora explicando no mostró el mismo efecto sobre el afecto positivo, aunque tampoco se asoció con un perjuicio en la comprensión. Además, en la condición con instructora, al igual que en los videos sin imágenes, los juicios metacognitivos fueron más ajustados al rendimiento real. Esto sugiere que la presencia de instructores explicando en videos instruccionales puede constituir una fuente de claves sociales que favorezca el involucramiento en el aprendizaje *online* sin perjudicar la metacompreensión.

Por último, al igual que lo reportado en la literatura, se observó que los estudiantes con bajo rendimiento tendieron a creer que comprendían mejor de lo que realmente lo hacían, mientras que aquellos con alto rendimiento subestimaron su comprensión. Este hallazgo resulta relevante para el diseño de intervenciones y programas orientados a la mejora de la autorregulación en contextos educativos en general y, en particular, en entornos de educación multimedia y *online*.

Referencias

- Alemdag, E. (2022). Effects of Instructor-Present Videos on Learning, Cognitive Load, Motivation, and Social Presence: A Meta-Analysis. *Education and Information Technologies*, 27, 12713-12742. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11154-w>
- Beege, M., Schroeder, N. L., Heidig, S., Rey, G. D. y Schneider, S. (2023). The Instructor Presence Effect and its Moderators in Instructional Video: A Series of Meta-Analyses. *Educational Research Review*, 40, 100564. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2023.100564>

- Brom, C., Stárková, T. y D'Mello, S. K. (2018). How Effective Is Emotional Design? A Meta-Analysis on Facial Anthropomorphisms and Pleasant Colors during Multimedia Learning. *Educational Research Review*, 25, 100-119. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.09.004>
- Burin, D. I., González, F. M., Martínez, M. A. y Marrojo, J. G. (2021). Expository Multimedia Comprehension in e-learning: Presentation Format, Verbal Ability and Working Memory Capacity. *Journal of Computer Assisted Learning*, 37(3), 797-809. <https://doi.org/10.1111/jcal.12524>
- Burin, D. I., Irrazabal, N., Injoque-Ricle, I., Saux, G. y Barreyro, J. P. (2018). Self-reported Internet Skills, Previous Knowledge and Working Memory in text Comprehension in e-learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15, 18. <https://doi.org/10.1186/s41239-018-0099-9>
- Caskurlu, S., Maeda, Y., Richardson, J. C. y Lv, J. (2020). A Meta-Analysis Addressing the Relationship between Teaching Presence and Students' Satisfaction and Learning. *Computers y Education*, 157, 103966. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103966>
- Chung, S. y Cheon, J. (2020). Emotional Design of Multimedia Learning Using Background Images with Motivational Cues. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(6), 922-932. <https://doi.org/10.1111/jcal.12450>
- Costley, J. y Lange, C. (2017). Video Lectures in e-learning: Effects of Viewership and Media Diversity on Learning, Satisfaction, Engagement, Interest, and Future Behavioral Intention. *Interactive Technology and Smart Education*, 14(1), 14-30. <https://doi.org/10.1108/ITSE-08-2016-0025>
- Craig, S., Siegel, R. y Li, S. (2021). *Science of Learning and Readiness State-of-the-Art: An Application of the Learning Science Evaluation Checklist*. <https://adlnet.gov/assets/uploads/DoD%20Use%20Case%20Report%20-%20SoLaR.pdf>
- De Bruin, A. B. H., Roelle, J., Carpenter, S. K., Baars, M. y EFG-MRE. (2020). Synthesizing Cognitive Load and Self-Regulation Theory: A Theoretical Framework and Research Agenda. *Educational Psychology Review*, 32(4), 903-915. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09576-4>
- Eitel, A., Prinz, A., Kollmer, J., Niessen, L., Russow, J., Ludäscher, M., Renkl, A. y Lindner, M. A. (2021). The Misconceptions about Multimedia Learning Questionnaire: An Empirical Evaluation Study with Teachers and Student Teachers. *Psychology Learning y Teaching*, 20(3), 420-444. <https://doi.org/10.1177/14757257211028723>
- Endres, T., Weyreter, S., Renkl, A. y Eitel, A. (2020). When and Why Does Emotional Design Foster Learning? Evidence for Situational Interest as a Mediator of Increased Persistence. *Journal of Computer Assisted Learning*, 36(4), 514-525. <https://doi.org/10.1111/jcal.12418>
- Fernández-Huerta, J. (1959). Medidas sencillas de lecturabilidad. *Consigna*, 214, 29-32.
- Fyfield, M., Henderson, M. y Phillips, M. (2022). Improving Instructional Video Design: A Systematic Review. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(4), 150-178. <https://doi.org/10.14742/ajet.7296>
- Golke, S., Steininger, T. y Wittwer, J. (2022). What Makes Learners Overestimate their Text Comprehension? The Impact of Learner Characteristics on Judgment Bias. *Educational Psychology Review*, 34(4), 2405-2450. <https://doi.org/10.1007/s10648-022-09687-0>
- Griffin, T. D., Jee, B. D. y Wiley, J. (2009). The Effects of Domain Knowledge on Metacomprehension Accuracy. *Memory & Cognition*, 37(7), 1001-1013. <https://doi.org/10.3758/MC.37.7.1001>
- Griffin, T. D., Mielicki, M. K. y Wiley, J. (2019). Improving Students' Metacomprehension Accuracy. En J. Dunlosky y K. A. Rawson (eds.), *The Cambridge Handbook of Cognition and Education* (1.a ed., pp. 619-646). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108235631.025>
- Griffin, T. D., Wiley, J. y Salas, C. R. (2013). Supporting Effective Self-Regulated Learning: The Critical Role of Monitoring. En R. Azevedo y V. Aleven (eds.), *International Handbook of Metacognition and Learning Technologies* (v. 28, pp. 19-34). Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5546-3_2
- Harp, S. F. y Mayer, R. E. (1998). How Seductive Details Do their Damage: A Theory of Cognitive Interest in Science Learning. *Journal of Educational Psychology*, 90(3), 414-434. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.90.3.414>
- Heidig, S., Müller, J. y Reichelt, M. (2015). Emotional Design in Multimedia Learning: Differentiation on Relevant Design Features and their Effects on Emotions and Learning. *Computers in Human Behavior*, 44, 81-95. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.009>
- Henderson, M. L. y Schroeder, N. L. (2021). A Systematic Review of Instructor Presence in Instructional Videos: Effects on Learning and Affect. *Computers and Education Open*, 2, 100059. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2021.100059>
- Hove, P. ten. y Meij, H. van der. (2015). Like It or Not. What Characterizes YouTube's More Popular Instructional Videos? *Technical Communication*, 62(1), 48-62. <http://www.ingentaconnect.com/content/stc/tc/2015/00000062/00000001/art00005>
- Jaeger, A. J. y Wiley, J. (2014). Do Illustrations Help or Harm Metacomprehension Accuracy? *Learning and Instruction*, 34, 58-73. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.08.002>
- Lang, P. J., Bradley, M. M. y Cuthbert, B. N. (2008). *International Affective Picture System (iaps): Affective Ratings of Pictures and Instruction Manual*. University of Florida.

- Liew, T. W., Pang, W. M., Leow, M. C. y Tan, S.-M. (2022). Anthropomorphizing Malware, Bots, and Servers with Human-Like Images and Dialogues: The Emotional Design Effects in a Multimedia Learning Environment. *Smart Learning Environments*, 9(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40561-022-00187-w>
- Lindner, M. A., Eitel, A., Barenthien, J. y Köller, O. (2021). An Integrative Study on Learning and Testing with Multimedia: Effects on Students' Performance and Metacognition. *Learning and Instruction*, 71, 101100. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.01.002>
- Maki, R. H., Shields, M., Wheeler, A. E. y Zaccilli, T. L. (2005). Individual Differences in Absolute and Relative Metacomprehension Accuracy. *Journal of Educational Psychology*, 97(4), 723-731. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.97.4.723>
- Mayer, R. E. (2021). Evidence-based Principles for How to Design Effective Instructional Videos. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 10(2), 229-240. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2021.03.007>
- Mayer, R. E. (2022). Cognitive Theory of Multimedia Learning. En R. E. Mayer y L. Fiorella (eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3.a ed., pp. 57-72). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.008>
- Moreno-Caro, J., López-Vargas, O. y Sanabria-Rodríguez, L. (2021). Regulación interpersonal en el trabajo colaborativo: efectos en la comprensión lectora y la autorregulación de estudiantes con diferentes estilos cognitivos. *Folios*, 54. <https://doi.org/10.17227/folios.54-11403>
- Navarrete, E., Nehring, A., Schanze, S., Ewerth, R. y Hoppe, A. (2023). *A Closer Look into Recent Video-Based Learning Research: A Comprehensive Review of Video Characteristics, Tools, Technologies, and Learning Effectiveness*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2301.13617>
- Noetel, M., Griffith, S., Delaney, O., Sanders, T., Parker, P., Pozo-Cruz, B. del. y Lonsdale, C. (2021). Video Improves Learning in Higher Education: A Systematic Review. *Review of Educational Research*, 91(2), 204-236. <https://doi.org/10.3102/0034654321990713>
- Paas, F. y Sweller, J. (2022). Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. En R. E. Mayer y L. Fiorella (eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3.a ed., pp. 73-81). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.009>
- Plass, J. L. y Hovey, C. (2022). The Emotional Design Principle in Multimedia Learning. En R. E. Mayer y L. Fiorella (eds.), *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (3.a ed., pp. 324-336). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108894333.034>
- Plass, J. L. y Kalyuga, S. (2019). Four Ways of Considering Emotion in Cognitive Load Theory. *Educational Psychology Review*, 31(2), 339-359. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09473-5>
- Plass, J. L. y Kaplan, U. (2016). Emotional Design in Digital Media for Learning. En S. Y. Tettegah y M. Gartmeier (eds.), *Emotions, Technology, Design, and Learning* (pp. 131-161). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801856-9.00007-4>
- Polat, H. (2023). Instructors' Presence in Instructional Videos: A Systematic Review. *Education and Information Technologies*, 28, 8537-8569. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11532-4>
- Prinz, A., Golke, S. y Wittwer, J. (2020). How Accurately Can Learners Discriminate their Comprehension of Texts? A Comprehensive Meta-Analysis on Relative Metacomprehension Accuracy and Influencing Factors. *Educational Research Review*, 31, 100358. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100358>
- Rey, G. D. (2012). A Review of Research and a Meta-Analysis of the Seductive Detail Effect. *Educational Research Review*, 7(3), 216-237. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2012.05.003>
- Riestra-González, M., Ruíz, M. D. y Ortín, F. (2021). Massive LMS Log Data Analysis for the Early Prediction of Course-Agnostic Student Performance. *Computers y Education*, 163, 104108. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104108>
- Sanchez, C. A. y Wiley, J. (2006). An Examination of the Seductive Details Effect in Terms of Working Memory Capacity. *Memory & Cognition*, 34(2), 344-355. <https://doi.org/10.3758/BF03193412>
- Sagr, M., López-Pernas, S. y Vogelsmeier, L. V. D. E. (2023). When, How and for Whom Changes in Engagement Happen: A Transition Analysis of Instructional Variables. *Computers y Education*, 207, 104934. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2023.104934>
- Schneider, S., Nebel, S. y Rey, G. D. (2016). Decorative Pictures and Emotional Design in Multimedia Learning. *Learning and Instruction*, 44, 65-73. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.03.002>
- Serra, M. J. y Dunlosky, J. (2010). Metacomprehension Judgements Reflect the Belief that Diagrams Improve Learning from Text. *Memory*, 18(7), 698-711. <https://doi.org/10.1080/09658211.2010.506441>
- Stull, A. T., Fiorella, L. y Mayer, R. E. (2018). An Eye-Tracking Analysis of Instructor Presence in Video Lectures. *Computers in Human Behavior*, 88, 263-272. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.07.019>
- Sundararajan, N. y Adesope, O. (2020). Keep It Coherent: A Meta-Analysis of the Seductive Details Effect. *Educational Psychology Review*, 32(3), 707-734. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09522-4>
- The jamovi project. (2022). *jamovi* (Version 2.3) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>

- Tislar, K. L. y Steelman, K. S. (2021). Inconsistent Seduction: Addressing Confounds and Methodological Issues in the Study of the Seductive Detail Effect. *Brain and Behavior*, 11(9), e2322. <https://doi.org/10.1002/brb3.2322>
- Um, E., Plass, J. L., Hayward, E. O. y Homer, B. D. (2012). Emotional Design in Multimedia Learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485-498. <https://doi.org/10.1037/a0026609>
- Wang Y., Feng X., Guo J., Gong S., Wu Y. y Wang J. (2022). Benefits of Affective Pedagogical Agents in Multimedia Instruction. *Frontiers in Psychology*, 12, e797236. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.797236>
- Wiley, J. (2019). Picture This! Effects of Photographs, Diagrams, Animations, and Sketching on Learning and Beliefs about Learning from a Geoscience Text. *Applied Cognitive Psychology*, 33(1), 9-19. <https://doi.org/10.1002/acp.3495>
- Wong, R. M. y Adesope, O. O. (2021). Meta-analysis of Emotional Designs in Multimedia Learning: A Replication and Extension Study. *Educational Psychology Review*, 33(2), 357-385. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09545-x>
- Yang, C., Zhao, W., Yuan, B., Luo, L. y Shanks, D. R. (2023). Mind the Gap between Comprehension and Metacomprehension: Meta-analysis of Metacomprehension Accuracy and Intervention Effectiveness. *Review of Educational Research*, 93(2), 143-194. <https://doi.org/10.3102/00346543221094083>
- Yuan, M., Zeng, J., Wang, A. y Shang, J. (2021). Would It Be Better if Instructors Technically Adjust their Image or Voice in Online Courses? Impact of the Way of Instructor Presence on Online Learning. *Frontiers in Psychology*, 12, 746857. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.746857>
- Zhao, Q. y Linderholm, T. (2008). Adult Metacomprehension: Judgment Processes and Accuracy Constraints. *Educational Psychology Review*, 20(2), 191-206. <https://doi.org/10.1007/s10648-008-9073-8>