

**X BUENAS PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE
EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

UNIVERSIDAD SAN JORGE | DANIEL JIMÉNEZ SÁNCHEZ (COORD.)



CULTURA

© de los textos: Carlota Gómez, Jorge Olmo, Sofía Jiménez, Raquel Langarita, Laura Romero, Bibiana Boccolini, Diego Vergara, Montserrat Sánchez, María Sánchez, María Nieto, Ana Isabel Gómez, Pablo Fernández, Álvaro Antón

© del prólogo: Daniel Jiménez

© de las imágenes: sus autores

© de la presente edición: Ediciones Universidad San Jorge

Colección Innovación Docente, n.º 10

1.ª edición, 2023

Diseño de portada y maquetación: Enrique Salvo

Depósito legal: Z 675-2023

Ediciones Universidad San Jorge

Campus universitario Villanueva de Gállego

Autovía A-23 Zaragoza-Huesca, km 299

50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza) Tel.: 976 060 100

ediciones@usj.es cultura.usj.es www.usj.es

Ediciones Universidad San Jorge garantiza un riguroso proceso de selección y evaluación de los trabajos que publica.



Esta editorial es miembro de la UNE, lo que garantiza la difusión y comercialización de sus publicaciones a nivel nacional e internacional.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta obra solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Dirijase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de esta obra (www.conlicencia.com; 91 702 19 70 / 93 272 04 47).

**X BUENAS PRÁCTICAS DE INNOVACIÓN DOCENTE
EN EL ESPACIO EUROPEO DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

UNIVERSIDAD SAN JORGE | DANIEL JIMÉNEZ SÁNCHEZ (COORD.)

ÍNDICE

Prólogo **4**

Daniel Jiménez

CATEGORÍA EDUCACIÓN UNIVERSITARIA

Inmunojuego: gamificación diseñada por alumnos para alumnos **8**

Carlota Gómez

Inclusión de los ODS en las asignaturas de los grados de la Facultad de Economía y Empresa de la Universidad de Zaragoza **19**

Jorge Olmo, Sofía Jiménez y Raquel Langarita

Evaluación del impacto de un juego serio sobre la mejora del desempeño académico y el aprendizaje fuera del aula **41**

Laura Romero

Proyecto de monitorización de consumo en viviendas: resultados de la experiencia propuesta a alumnos de Ingeniería **54**

Laura Romero

Datos de los autores **66**

CATEGORÍA EDUCACIÓN NO UNIVERSITARIA

SEAs Biología: investigación basada en diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje de biología para escuelas técnicas. **68**

Bibiana Boccolini

Implementación del *visual thinking* en bachillerato: una experiencia de innovación docente **84**

Diego Vergara, Montserrat Sánchez, María Sánchez, María Nieto, Ana Isabel Gómez, Pablo Fernández y Álvaro Antón

Datos de los autores **103**

Implementación del *visual thinking* en bachillerato: una experiencia de innovación docente

Diego Vergara Rodríguez

Montserrat Sánchez Prieto

María Sánchez Calvo

María Nieto Sobrino

Ana Isabel Gómez Vallecillo

Pablo Fernández Arias

Álvaro Antón Sancho

Universidad Católica de Ávila

1. Introducción

Los entornos educativos han evolucionado a lo largo de los años hasta convertirse en ambientes de aprendizaje accesibles, donde prima la autonomía del alumnado gracias al uso de los recursos visuales y tecnológicos que incrementan su interés y motivación (Lima y Siebra, 2021; Windsor, 2021). De este modo, el sistema educativo actual ha implementado los entornos virtuales de aprendizaje.

La aparición de este tipo de entornos ha generado un incremento en la formación de competencias tecnológicas entre el personal docente (Vergara, Antón-Sancho, Extremera y Fernández-Arias, 2021; Fernández-Batanero, Montenegro-Rueda y Fernández-Cerezo, 2022). Además, los profesionales de la educación también se han visto afectados por la necesidad de satisfacer las necesidades de un alumnado demandante de un aprendizaje estimulante, visual y tecnológico (Fernández-Batanero *et al.*, 2022; Guo, Qiao e Ibrahim, 2022; Vergara-Rodríguez, Antón-Sancho y Fernández-Arias, 2022).

Ante esta situación, han aparecido metodologías como el pensamiento visual, habitualmente conocido por su nombre en inglés, *visual thinking* (VT), el cual constituye una herramienta innovadora que, a través de la visualización organizada de ideas expresadas en forma de dibujos simples o combinados con frases y/o palabras claves, facilita la organización y estructuración de los contenidos que deben ser asimilados (Shestakova y Batyr, 2021).

Estas afirmaciones encuentran su fundamento y raíces en la teoría de la Gestalt, que concibe la percepción como el proceso esencial de la actividad mental, y considera que otras actividades psicológicas, tales como la memoria, el aprendizaje o el pensamiento, dependen del funcionamiento del proceso de organización perceptual (Yalcinkaya y Singh, 2019; Herzog, 2022).

Partiendo de estos planteamientos nace el VT con el propósito de desarrollar la participación, la reflexión crítica, la síntesis de diferentes puntos de vista y el pensamiento complejo (Nelson, 2017). Asimismo, estos y otros beneficios resultantes de la metodología VT se observan durante la vida adulta del alumnado, como la capacidad de desarrollo de liderazgo, la creatividad y el diálogo (Kakim y Priest, 2020).

2. Marco teórico

Las estrategias de VT, entendidas como habilidades que potencian al máximo las características mejoradas del aprendizaje visual, y que se combinan además con procesos cognitivos destinados a desarrollar las habilidades asociativas de los estudiantes (Albert, Mihai y Mudure-Iacob, 2022), proporcionan un método para implicar al alumnado en experiencias que conectan con el arte desde una mirada profunda, facilitando la discusión y promoviendo la alfabetización visual (Hailey, Miller y Yenawine, 2015). En este sentido, la implementación de esta metodología ofrece a los estudiantes la posibilidad de adoptar un rol activo e independiente en su instrucción, además de satisfacer necesidades esenciales en todo proceso de aprendizaje, tales como observar, cuestionarse, comprender percepciones, identificarlas y utilizarlas de manera autónoma (Gholam, 2018; Albert, Mihai y Mudure-Iacob, 2022).

El proceso del VT consiste en el seguimiento de cuatro fases (Figura 1): (i) mirar y recopilar información, seleccionando lo más importante; (ii) reconocer patrones, seleccionar lo interesante y agrupar la información recogida; (iii) reorganizar la información trabajada para detectar aquello que no se ve, con el fin de generar nuevas ideas; y (iv) sintetizar la información trabajada, encuadrándola en un marco visual apropiado que clarifique y dote de sentido su interpretación (Carrascal, Magro, Anguita y Espada, 2019).

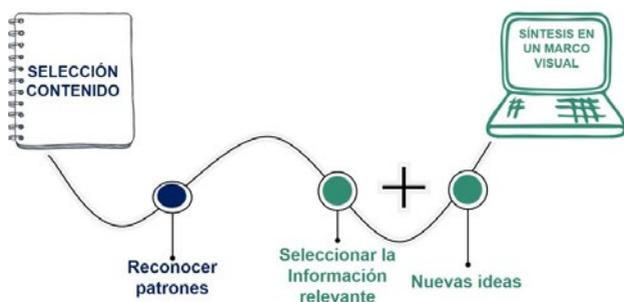


Figura 1. Proceso de VT. Fuente: Elaboración propia.

Añadido a este hecho, se ha demostrado que la rapidez con la que el cerebro humano es capaz de procesar información visual es mayor que la empleada para operar con información textual. Este dato es aún más significativo si se considera la gran cantidad de información que nos rodea e incluye un significado gráfico, tales como emojis e imágenes, que va más allá del mero contenido textual (Moorman, 2015; Veytia-Bucheli, Gómez-Galán y Vergara, 2020; Antón-Sancho, Nieto-Sobrino, Fernández-Arias y Vergara-Rodríguez, 2022). Todo ello plantea importantes desafíos en el ámbito de la educación al considerar los efectos que la aplicación del VT puede tener en el aprendizaje (Benedek, 2017).

Es por lo anteriormente mencionado por lo que el uso de las herramientas que facilitan el VT en el ámbito de la educación aporta múltiples beneficios para el futuro del estudiante, como el desarrollo del pensamiento crítico, analítico y comunicativo, así como las relaciones de contenidos (Almulla y Alamri, 2021; Lynch, 2022), promoviendo el aprendizaje activo a través de la observación, la crítica, la comunicación y la colaboración entre estudiantes. Todo ello favorece una implicación más activa en los propios aprendizajes (Bai, 2020; Lu y Lin, 2020; Poirier, Newman y Ronald, 2020; Urchegui, Betegón, Carramolino e Irurtia, 2021; Choi *et al.*, 2022).

En definitiva, el potencial pedagógico de esta metodología constructivista debe ser considerado con seriedad en el ámbito educativo. Es por ello por lo que el presente trabajo pretende, por un lado, evidenciar el interés de la aplicación de estas técnicas metodológicas innovadoras de VT en las etapas de educación secundaria obligatoria y bachillerato, así como identificarlas como una herramienta que ayuda al alumnado a sintetizar la información más relevante en su proceso de aprendizaje.

3. Desarrollo

Este trabajo pretende demostrar los beneficios del uso de la metodología VT a partir de dos hipótesis:

- H1: la aplicación de la metodología VT facilita la capacidad de síntesis de los alumnos y resulta de gran utilidad a la hora de memorizar los contenidos.
- H2: el VT constituye una herramienta de aprendizaje más atractiva y motivadora que las metodologías tradicionales.

En relación con la H1, este trabajo se centró en la aplicación del VT desde una doble perspectiva: facilitar ejemplos de contenidos ya elaborados al alumnado y promover en los estudiantes la elaboración de trabajos haciendo

uso de dicha metodología. La implementación de este trabajo se enfocó en la asignatura Tecnología Industrial de 2.º de Bachillerato de Ciencias. La muestra de estudio del presente trabajo estuvo conformada por 9 alumnos de 2.º de bachillerato, ocho varones y una mujer. Todos ellos tenían, en el momento del desarrollo del trabajo, 17 años y un nivel académico elevado.

De forma concreta, la metodología VT se centró en el bloque 2 de contenidos de la asignatura Tecnología Industrial, denominado «Principios de Máquinas». En este bloque se amplían los conocimientos de cursos anteriores sobre los elementos básicos que constituyen las máquinas, tratando con más detalle las máquinas y los motores térmicos. Además, se presta especial atención a la realización e interpretación de esquemas de funcionamiento.

Como se observa en la Figura 2, la metodología se desarrolló a lo largo de cuatro fases:

- Fase I: introducir al alumnado en la metodología VT.
- Fase II: presentación de los contenidos sobre los que se va a trabajar.
- Fase III: desarrollo de los contenidos curriculares.
- Fase IV: elaboración del contenido visual por el alumnado.

Con tal fin, se dedicó una sesión de 50 minutos para cada una de las fases I, II y IV. La fase III se desarrolló a lo largo de cuatro semanas, dedicando cuatro sesiones semanales de 50 minutos al trabajo de los contenidos objeto de estudio de la asignatura.

Durante la fase I se expusieron a los estudiantes los antecedentes de esta metodología, en qué consiste y cómo puede favorecer el aprendizaje. Seguidamente, en la fase II, se presentaron los contenidos del segundo bloque curricular de la asignatura, «Principios de Máquinas», a través de dos formatos de VT y se realizó una puesta en común sobre su punto de vista, con el propósito de despertar su interés y motivación sobre el tema (Figura 3).

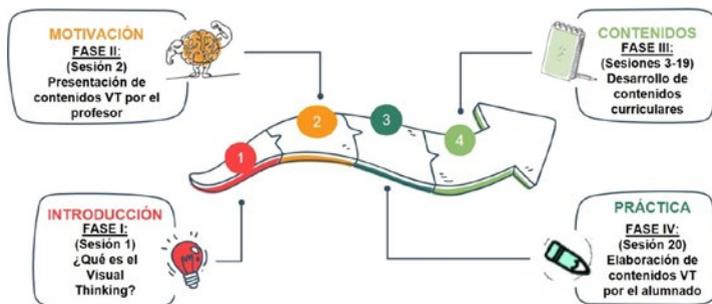


Figura 2. Fases en la aplicación del VT en el aula. Fuente: elaboración propia.

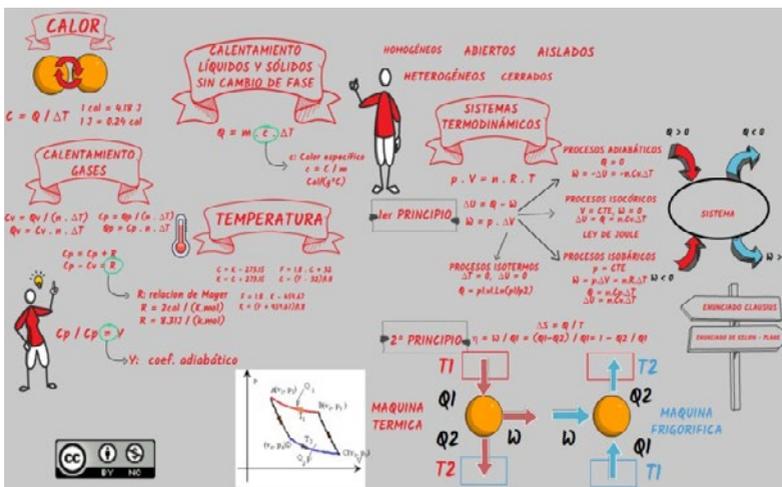


Figura 3. Ejemplos de VT correspondientes a la Unidad de Máquinas Térmicas, mediante el uso de herramientas digitales realizados por el profesor.

Una vez finalizadas las fases I y II, se llevó a cabo una tercera más extensa, cuyo objetivo se centró en la explicación de los contenidos curriculares «Las máquinas térmicas» y «Los motores térmicos». Y, finalmente, en la fase IV el alumnado aplicó el VT y diferentes herramientas TIC para desarrollar, a partir de los contenidos trabajados en las anteriores fases, materiales didácticos avanzados que les permitieran afrontar el estudio y evaluación de la asignatura (Figura 4).

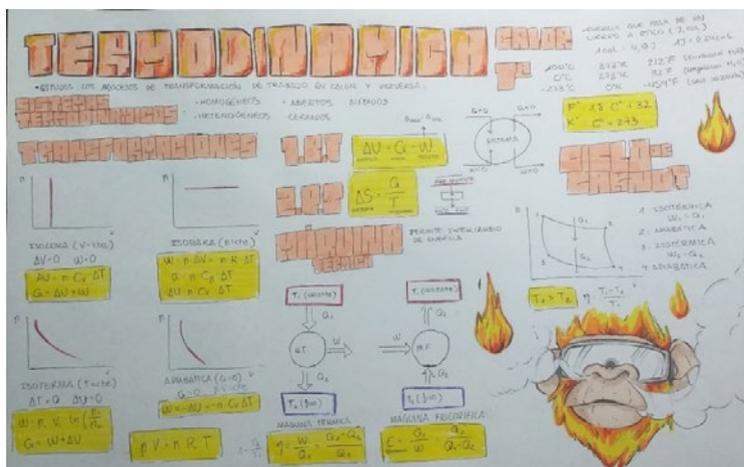
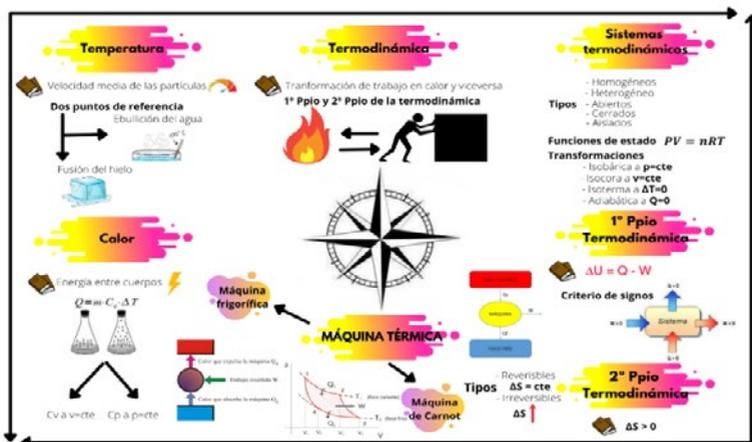


Figura 4. Ejemplos de VT correspondiente a la Unidad de Máquinas Térmicas mediante el uso de herramientas digitales realizados por diferentes alumnos.

Por otro lado, con el propósito de corroborar o refutar la hipótesis H₂, relativa a demostrar el carácter motivador, innovador y atractivo que el VT aporta a los estudiantes, se desarrollaron dos cuestionarios. Por un lado, el Cuestionario A (Tabla 1), dirigido a docentes, se compartió a través de Twitter con el fin de recoger sus opiniones acerca de la implementación de esta metodología en su práctica educativa. En este cuestionario participaron 17 profesores.

<p>1. ¿Has utilizado alguna vez el Visual Thinking creando tú mismo contenidos para los alumnos?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>
<p>2. ¿Has utilizado alguna vez el Visual Thinking para que sean los alumnos los que creen contenido a partir de los conocimientos de un tema?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>
<p>3. ¿En qué asignatura has aplicado Visual Thinking?</p>
<p>4. ¿Consideras que su aplicación influye positivamente en el aprendizaje de los contenidos en la etapa de Educación Secundaria y Bachillerato?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No</p>
<p>5. ¿Qué aspecto consideras que resulta más difícil a los alumnos en su aplicación?</p> <p><input type="checkbox"/> Dibujar</p> <p><input type="checkbox"/> Sintetizar el contenido, asociando ideas y conceptos</p> <p><input type="checkbox"/> Ambas</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>6. ¿Qué beneficios has observado como consecuencia de su utilización?</p> <p><input type="checkbox"/> Mejora la memoria, la atención y la concentración</p> <p><input type="checkbox"/> Muestra la información desde un punto de vista global.</p> <p><input type="checkbox"/> Colabora en el desarrollo creativo y emocional</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>7. Según tu experiencia, en una escala de 0 a 4, ¿consideras que los alumnos reciben este tipo de actividades con entusiasmo (4), o de lo contrario son reacios a utilizar este tipo de técnicas (0)?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> Otro</p>

Tabla 1. Cuestionario A enviado a los docentes para recoger su percepción sobre la implementación del VT. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, el Cuestionario B (Tabla 2), dirigido a los alumnos, recoge información acerca de su percepción sobre el uso del VT en su estudio diario. Dado que la muestra del centro 1 (Grupo Experimental o GE), que desarrolló la primera parte del estudio, era reducida (9 alumnos), se contactó con el centro Vedruna Sagrada Familia de Sevilla, que usa la metodología VT en sus aulas para reforzar el estudio con las respuestas de 25 alumnos más de 1.º curso de educación secundaria obligatoria, que completaron el Cuestionario B (estos alumnos conformaron el Grupo de Control o GC). Estos últimos, por tanto, no desarrollaron la metodología específica de VT en el aula, tal y como ha sido explicada en la Figura 2 y expuesta en el presente trabajo, únicamente contestaron al Cuestionario B a partir de su experiencia personal con la metodología VT, al haberla aplicado en diferentes asignaturas previamente.

<p>1. En una escala de 1 a 5 (siendo 1 nada útil y 5 muy útil) ¿Qué opinión tienes de trabajar en el aula con la metodología Visual Thinking?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p>
<p>2. En una escala de 1 a 5 (siendo 1 nada útil y 5 muy útil), ¿Cómo valoras la utilización de esta metodología por parte de los profesores para mejorar la atención y fomentar la creatividad de los alumnos?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p>
<p>3. ¿Qué consideras que tiene mayor dificultad en la metodología Visual Thinking?</p> <p><input type="checkbox"/> Dibujar</p> <p><input type="checkbox"/> Sintetizar el contenido, asociando ideas y conceptos</p> <p><input type="checkbox"/> Ambas</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguna</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>4. ¿En qué asignaturas crees que el uso esta metodología puede ser útil?</p> <p><input type="checkbox"/> Tecnología Industrial</p> <p><input type="checkbox"/> Historia</p> <p><input type="checkbox"/> Lengua Castellana y Literatura</p> <p><input type="checkbox"/> Matemáticas</p> <p><input type="checkbox"/> Biología</p> <p><input type="checkbox"/> Física</p> <p><input type="checkbox"/> Química</p> <p><input type="checkbox"/> Geología</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>5. ¿Cuánto tiempo consideras que lleva diseñar un buen esquema siguiendo las pautas de la metodología Visual Thinking?</p> <p><input type="checkbox"/> Menos de 1 hora</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 1 hora y 2 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 2 horas y 3 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Entre 3 horas y 4 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Más de 4 horas</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>6. ¿Consideras que el tiempo invertido en Visual Thinking merece la pena para facilitar el estudio?</p> <p><input type="checkbox"/> Sí, casi siempre</p> <p><input type="checkbox"/> No, casi nunca</p> <p><input type="checkbox"/> Depende de los contenidos a estudiar</p> <p><input type="checkbox"/> En general, creo que es mejor dedicar el tiempo a estudiar directamente con los apuntes</p> <p><input type="checkbox"/> Otro:</p>
<p>7. En una escala de 1 a 5 (siendo 1 nada útil y 5 muy útil), ¿Cómo valoras su aplicación en el aula?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p>
<p>8. En una escala de 1 a 5 (siendo 1 nada útil y 5 muy útil), ¿Cómo valoras la utilidad del Visual Thinking en tu futuro profesional?</p> <p><input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5</p>

Tabla 2. Cuestionario B enviado a los alumnos para recoger su percepción sobre la implementación del VT. Fuente: elaboración propia.

4. Resultados

Los resultados del presente trabajo se centraron en el análisis de las encuestas cumplimentadas por docentes y alumnos que han aplicado esta metodología en su práctica educativa.

Del análisis de los resultados obtenidos en las encuestas completadas por los docentes (Cuestionario A), las respuestas de la primera de las cuestiones (Tabla 1) confirman que el 100 % de los docentes que utilizan esta metodología crea contenido para sus alumnos mediante el uso del VT. En cuanto a los resultados de la Pregunta 2, sobre la utilización del VT en el aula (Tabla 1), reflejan que un 88,2 % de los mismos lo usa para que sean los propios alumnos los que sinteticen el contenido aprendido (Figura 5).

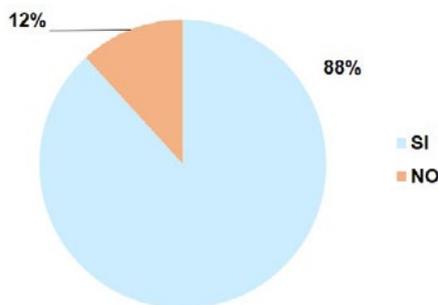


Figura 5. Resultado Pregunta 2 (Tabla 1). Fuente: elaboración propia.

Del mismo modo, las respuestas a la Pregunta 3 (Tabla 1) indican que la aplicación del VT no es de uso exclusivo para una asignatura, sino que se puede utilizar en cualquiera de las materias que componen el currículo. Un ejemplo de algunas de ellas son Tecnología, Filosofía, Geografía e Historia, Lengua Castellana y Literatura, Inglés, Religión, Science, FOL y Química. Tal y como se extrae de la Pregunta 4 (Tabla 1), el 100 % de los docentes encuestados considera que su aplicación influye positivamente en el aprendizaje de los contenidos en la etapa de ESO y bachillerato.

Un 55,6 % de los docentes considera que la mayor dificultad que el VT ofrece al alumnado se centra en sintetizar el contenido, asociando ideas y conceptos, frente al 11,1 %, que considera que el mayor problema radica en el momento de trasladar las ideas a gráficos. Por otro lado, un 33,3 % de los docentes considera que los alumnos encuentran dificultad en ambos aspectos (Figura 6).

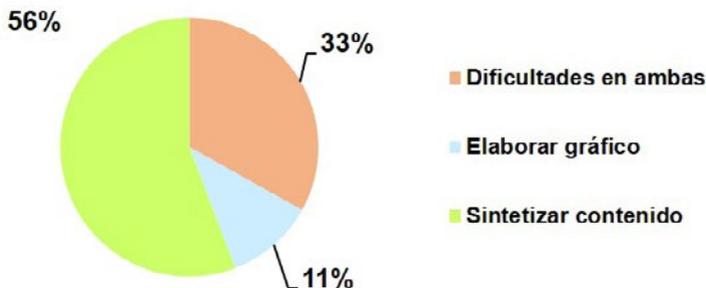


Figura 6. Resultado Pregunta 5 (Tabla 1). Fuente: elaboración propia.

En cuanto a los beneficios derivados de su uso, el 71 % de los docentes considera que mejora la memoria, la atención y la concentración; un 59 % opina que su mayor ventaja radica en ofrecer la información desde un punto de vista global o en colaborar en el desarrollo creativo y emocional del alumnado y, por último, un 6 % sugiere que facilita la comunicación, mejora la comprensión de abstracciones y ayuda a la atención a la diversidad (Figura 7).

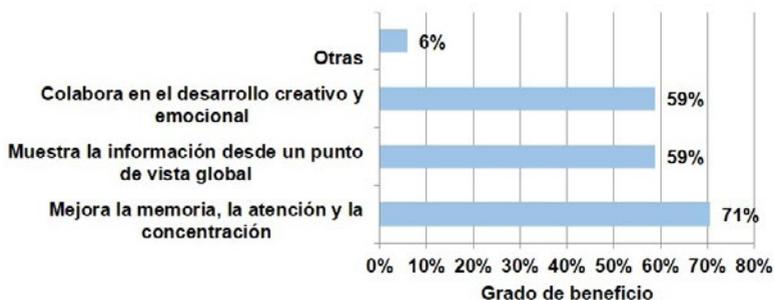


Figura 7. Resultado Pregunta 6 (Tabla 1). Fuente: elaboración propia.

Con relación a la forma en que el profesorado considera que los alumnos reciben este tipo de actividades (Figura 8), el 59 % coincide en señalar que lo reciben de buen grado (valoración de 3) y un 29 % en muy buen grado (valoración de 4). Por tanto, más del 80 % de los docentes considera que los alumnos reciben de buen grado este tipo de propuestas metodológicas.

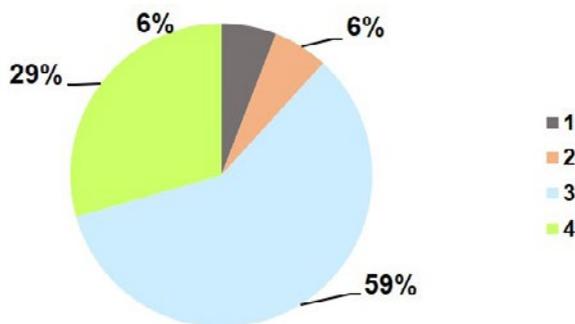


Figura 8. Resultado Pregunta 7 (Tabla 1). Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos indican que la mayor parte de los alumnos, tanto los del GE como los del GC, encuentran útil la utilización de VT en el aula (Figura 9) y valoran positivamente su utilización para mejorar y fomentar su creatividad (Figura 10). Llama la atención que los alumnos del GC han dado mayoritariamente la máxima valoración a la utilidad de la metodología (valoración de 5, muy útil), mientras que de forma generalizada los alumnos del GE se posicionan en un nivel de utilidad inferior (valoración 4), tanto en la opinión general (Pregunta 1) como en la opinión que se refiere, concretamente, al aumento de la atención y la creatividad (Pregunta 2).

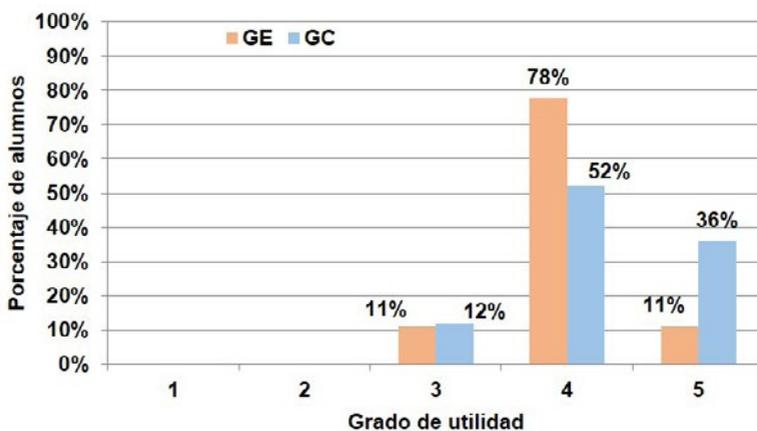


Figura 9. Resultado Pregunta 1 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

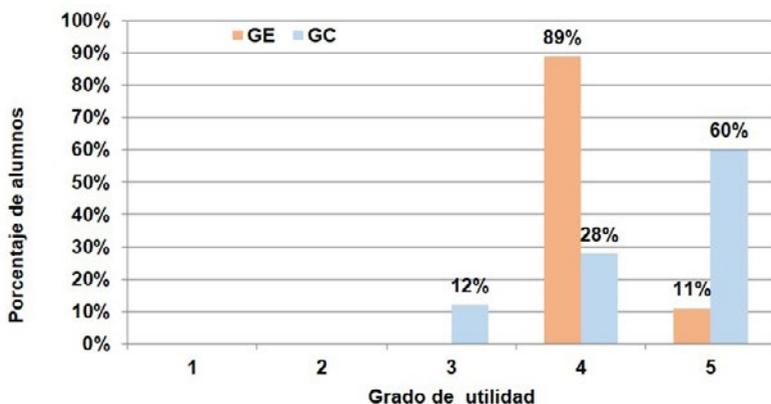


Figura 10. Resultado Pregunta 2 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

La mayor dificultad con la que se encuentran los alumnos al trabajar con esta metodología es conseguir sintetizar el contenido, asociando las ideas y conceptos. Esta dificultad la observa un 50 % de los alumnos, tanto del GE como del GC, a la hora de seguir todas las directrices del VT, en cuanto al empleo de elementos (Figura 11).

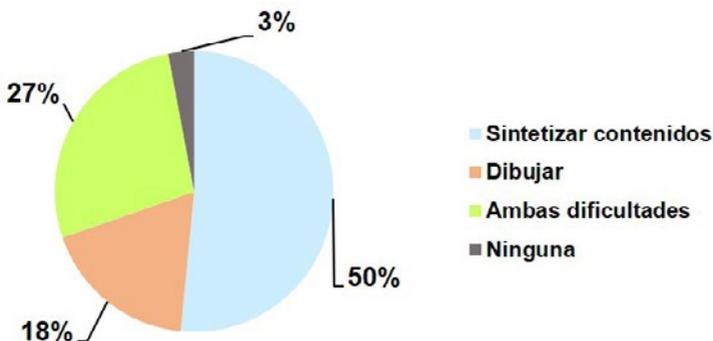


Figura 11. Resultado Pregunta 3 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, los alumnos reflejan que la aplicación de la metodología de VT no es exclusiva de una asignatura, sino que se puede utilizar en muchas (Figura 12). Los alumnos del GE opinan que la metodología es principalmente aplicable a asignaturas de naturaleza más técnica o experimental, como Tecnología, Física o Química, o asignaturas completamente

teóricas, como Historia, mientras que los alumnos del GC creen que el VT es más aplicable a asignaturas de naturaleza lingüística, como idiomas o Lengua Castellana, u otras cuyos contenidos son más descriptivos, como Biología. Estas opiniones son compartidas también por los docentes, los cuales opinan que la aplicación del VT no es exclusiva de una asignatura, sino que se puede utilizar en cualquiera de ellas.

En cuanto al tiempo que consideran necesario para diseñar un buen esquema siguiendo las pautas de la metodología VT, prácticamente la totalidad de los estudiantes encuestados (un 97 %) cree que es necesario emplear un mínimo de 1 hora para la elaboración de un formato de VT, aunque una mayoría de ellos (un 56 %) considera que la media de elaboración puede ser de entre 1 y 2 horas (Figura 13).

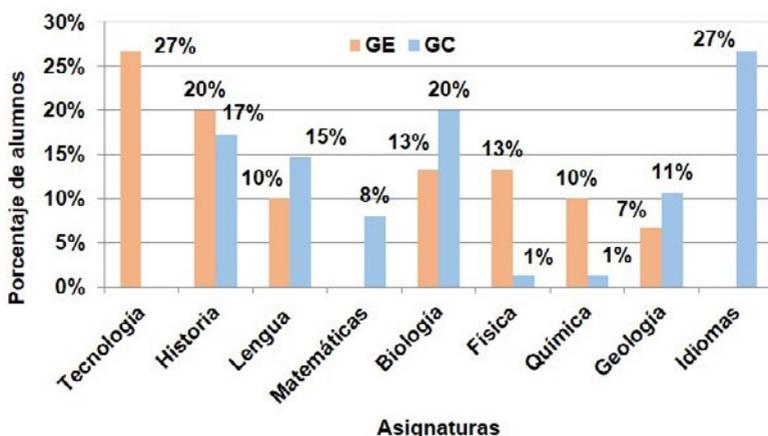


Figura 12. Resultados Pregunta 4 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

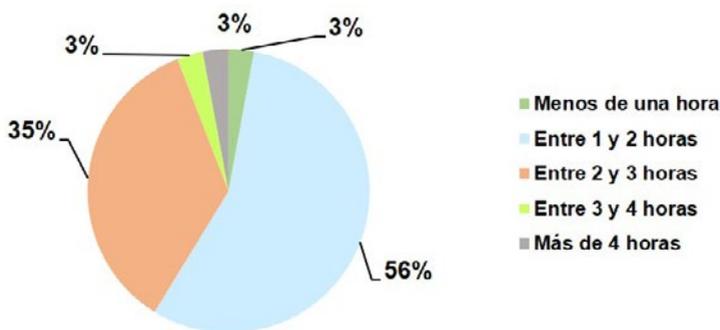


Figura 13. Resultados Pregunta 5 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, según los resultados de la Pregunta 6 del cuestionario de alumnos (Tabla 2), más de la mitad de los alumnos encuestados de ambos grupos (59 %) considera que la inversión que hacen de su tiempo, a la hora de elaborar alguno de los formatos de VT, merece la pena para facilitar el estudio, aunque un 32 % señala que depende de los contenidos (Figura 14).

Los alumnos, tanto del GE como del GC, generalmente encuentran útil su utilización en el aula (Figura 15), y algunos señalan que el conocimiento de la metodología VT podría ayudarles en su futuro profesional (Figura 16), aunque el mayor optimismo al respecto lo presentan los alumnos del GC.

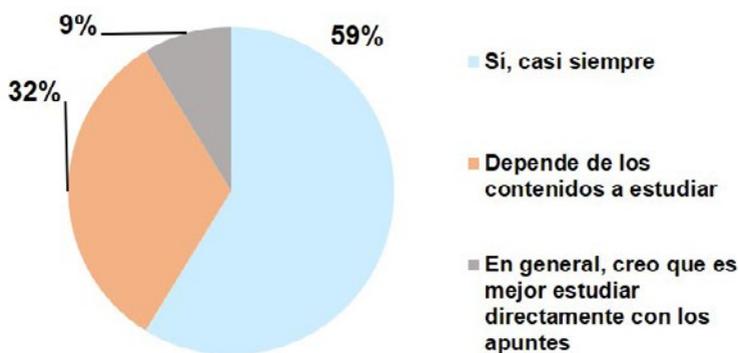


Figura 14. Resultado Pregunta 6 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

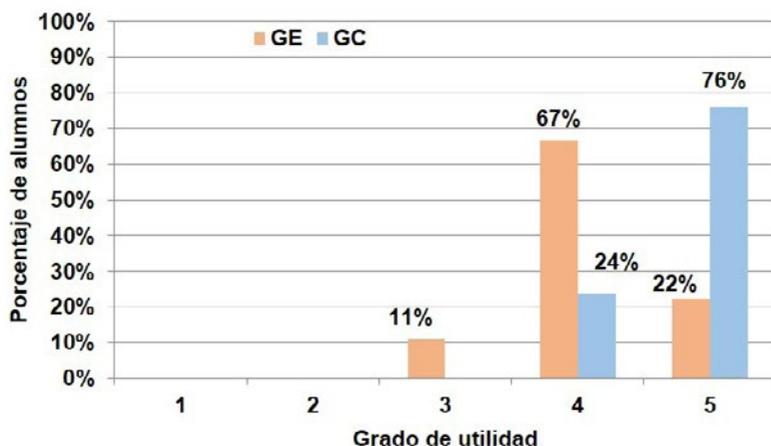


Figura 15. Resultado Pregunta 7 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

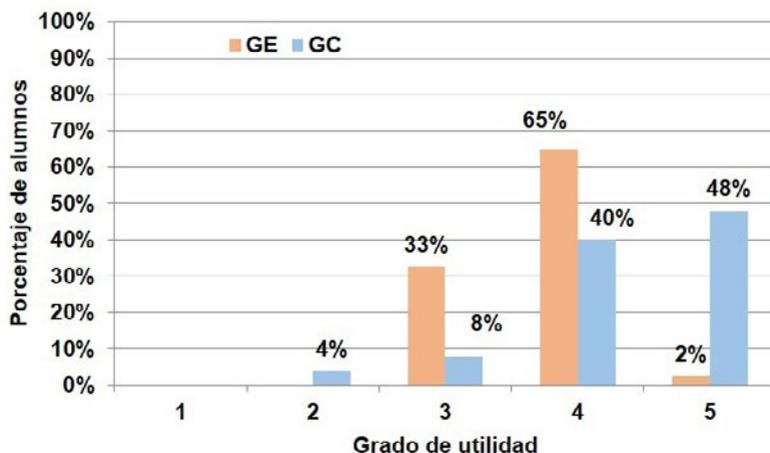


Figura 16. Resultado Pregunta 8 (Tabla 2). Fuente: elaboración propia.

5. Conclusiones

El *visual thinking* (VT) es una metodología innovadora al servicio de un alumnado con altos conocimientos tecnológicos. Es por ello por lo que el principal objetivo de este trabajo ha sido acercar el VT al alumnado, para desarrollar de forma práctica la programación de contenidos educativos, de tal forma que la propia creatividad intrínseca a la metodología VT favorezca el aprendizaje, así como el desarrollo del pensamiento y la conciencia visual. En este sentido, los resultados demuestran las bondades que esta metodología ha aportado, de manera específica, al alumnado de 2.º de bachillerato, mejorando su capacidad de síntesis de contenidos; facilitando la memoria, atención y concentración y, por ello, el estudio; incrementando su creatividad y promoviendo su aplicación a las diversas áreas del currículum de manera activa e implicada.

El análisis comparativo de las valoraciones realizadas por los alumnos que han desarrollado esta metodología basada en *visual thinking* en el curso del presente trabajo frente a aquellos que únicamente han valorado su empleo a partir de sus experiencias previas refleja que los primeros reconocen, en mayor medida, su fácil aplicación en el aula, así como sus posibilidades para fomentar la creatividad. El segundo grupo, sin embargo, defiende en mayor grado su utilidad en el aula, así como su aplicación a su futuro profesional. En ambos casos, apuestan por la aplicación de la metodología *visual thinking* en las diferentes áreas curriculares.

En lo que respecta al profesorado, de manera unánime manifiesta hacer uso del visual thinking para crear materiales con fines pedagógicos, así como emplearlo de forma generalizada para que sus alumnos sinteticen los contenidos trabajados. Reconocen que esta metodología puede ser aplicada, al igual que afirman los alumnos, a la totalidad de las asignaturas, a pesar de que las mayores dificultades observadas en los estudiantes, a la hora de llevar el *visual thinking* a la práctica, se centran en esquematizar y asociar las principales ideas que deben ser asimiladas.

Bibliografía

ALBERT, C. N.; MIHAI, M. y MUDURE-IACOB, I. (2022): «Visual Thinking Strategies—Theory and Applied Areas of Insertion». *Sustainability*, n.º 14 (12), p. 7195. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/su14127195>> [Consulta: 21 de julio de 2022].

ALMULLA, M. A. y ALAMRI, M. M. (2021): «Using conceptual mapping for learning to affect students' motivation and academic achievement». *Sustainability (Switzerland)*, n.º 13 (7). Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/su13074029>> [Consulta: 23 de julio de 2022].

ANTÓN-SANCHO, A.; NIETO-SOBRINO, M.; FERNÁNDEZ-ARIAS, P. y VERGARA-RODRÍGUEZ, D. (2022): «Usability of Memes and Humorous Resources in Virtual Learning Environments». *Education Sciences*, n.º 12 (3), p. 208. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/educsci12030208>> [Consulta: 22 de julio de 2022].

BAI, H. (2020): «The Exploration of Arnheim's Theory of Visual Perception in the Field of Art Appreciation and Review in Junior High School». *Learning & Education*, n.º 9 (2), pp. 139-144. Recuperado de: <<https://doi.org/10.18282/l-e.v9i2.1428>> [Consulta: 29 de julio de 2022].

BENEDEK, A. (2017): «The Imagistic Turn in Education: Opportunities and Constraints». *Proceedings*, n.º 1 (9), p. 855. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/proceedings1090855>> [Consulta: 25 de julio de 2022].

CARRASCAL, S.; MAGRO, M.; ANGUIA, J. M. y ESPADA, M. (2019): «Acquisition of competences for sustainable development through visual thinking. A study in rural schools in Mixco, Guatemala». *Sustainability (Switzerland)*, n.º 11 (8). Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/su11082317>> [Consulta: 21 de julio de 2022].

CHOI, J. *et al.* (2022): «Integration of visual thinking strategies to undergraduate health assessment course: A mixed-method feasibility study». *Nurse Education Today*, n.º 113. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105374>> [Consulta: 25 de julio de 2022].

- FERNÁNDEZ-BATANERO, J. M.; MONTENEGRO-RUEDA, M. y FERNÁNDEZ-CERERO, J. (2022): «Are primary education teachers trained for the use of the technology with disabled students?». *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, n.º 17 (1), p. 19. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1186/s41039-022-00195-x>> [Consulta: 14 de julio de 2022].
- GHOLAM, A. (2018): «Student Engagement through Visual Thinking Routines». *Athens Journal of Education*, n.º 5 (2), pp. 161-172. Recuperado de: <<https://doi.org/10.30958/aje.5-2-4>> [Consulta: 18 de agosto de 2022].
- GUO, Q.; QIAO, C. e IBRAHIM, B. (2022): «The Mechanism of Influence Between ICT and Students' Science Literacy: A Hierarchical and Structural Equation Modelling Study». *Journal of Science Education and Technology*, n.º 31 (2), pp. 272-288. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1007/s10956-021-09954-9>> [Consulta: 14 de julio de 2022].
- HAILEY, D.; MILLER, A. y YENAWINE, P. (2015): «Understanding visual literacy: The visual thinking strategies approach». En BAYLEN, D. M. y D'ALBA, A. (eds.), *Essentials of Teaching and Integrating Visual and Media Literacy: Visualizing Learning*, Nueva York, Springer Cham, pp. 49-73. Recuperado de: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-05837-5_3> [Consulta: 20 de julio de 2022].
- HERZOG, M. H. (2022): «The Irreducibility of Vision: Gestalt, Crowding and the Fundamentals of Vision». *Vision*, n.º 6 (2), p. 35. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/vision6020035>> [Consulta: 18 de julio de 2022].
- KAKIM, S. y PRIEST, K. (2020): «Developing Leadership Capacity Using Visual Thinking Strategies». *Journal of Leadership Education*, n.º 19 (3), pp. 82-88. Recuperado de: <<https://doi.org/10.12806/V19/13/A4>> [Consulta: 18 de agosto de 2022].
- LIMA, E. F. C. y SIEBRA, C. A. (2021): «Design of Learning Objects for Collaboration Promotion and Their Effects on Students' Behaviour». *Informatics in Education*, n.º 20 (1), pp. 85-106. Recuperado de: <<https://doi.org/10.15388/infedu.2021.05>> [Consulta: 18 de agosto de 2022].
- LU, H. P. y LIN, H. H. (2020): «Exploring the Impact of Intuitive Thinking on Creativity with Gray Relational Analysis». *Sustainability*, n.º 12 (7), p. 2989. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/su12072989>> [Consulta: 29 de julio de 2022].
- LYNCH, D. (2022): «Integrating Visual Thinking Strategies in Social Work Education: Opportunities for the Future?». *The British Journal of Social Work*, n.º 52 (3), pp. 1643-1661. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1093/bjsw/bcab121>> [Consulta: 27 de julio de 2022].

- MOORMAN, M. (2015): «The Meaning of Visual Thinking Strategies for Nursing Students». *Humanities*, n.º 4 (4), pp. 748-759. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/h4040748>> [Consulta: 23 de julio de 2022].
- NELSON, A. (2017): «Visual thinking strategies from the museum to the library: Using VTS and art in information literacy instruction». *Art Documentation*, n.º 36 (2), pp. 281-292. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1086/694244>> [Consulta: 18 de julio de 2022].
- POIRIER, T. I.; NEWMAN, K. y RONALD, K. (2020): «An Exploratory Study Using Visual Thinking Strategies to Improve Undergraduate Students' Observational Skills». *American Journal of Pharmaceutical Education*, n.º 84 (4), pp. 451-458. Recuperado de: <<https://doi.org/10.5688/ajpe7600>> [Consulta: 29 de julio de 2022].
- SHESTAKOVA, M. A. y BATYR, T. B. (2021): «Main approaches to the study of visual thinking». *Praxema*, n.º 4 (30), pp. 256-272. Recuperado de: <<https://doi.org/10.23951/2312-7899-2021-4-256-272>> [Consulta: 14 de julio de 2022].
- URCHEGUI, P.; BETEGÓN, E.; CARRAMOLINO, B. e IRURTIA, M. J. (2021): «Visual Thinking and Image Reading in Education Graduate Students». *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, n.º 96 (35.3), pp. 165-182. Recuperado de: <<https://doi.org/10.47553/rifop.v96i35.3.88910>> [Consulta: 27 de julio de 2022].
- VERGARA, D.; ANTÓN-SANCHO, A.; EXTREMERA, J. y FERNÁNDEZ-ARIAS, P. (2021): «Assessment of Virtual Reality as a Didactic Resource in Higher Education». *Sustainability*, n.º 13 (22), pp. 1-22. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/sui32212730>> [Consulta: 15 de julio de 2022].
- VERGARA-RODRÍGUEZ, D.; ANTÓN-SANCHO, A. y FERNÁNDEZ-ARIAS, P. (2022): «Variables Influencing Professors' Adaptation to Digital Learning Environments during the COVID-19 Pandemic». *International Journal of Environmental Research and Public Health*, n.º 19 (6). Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/ijerph19063732>> [Consulta: 14 de julio de 2022].
- VEYTIA-BUCHELI, M. G.; GÓMEZ-GALÁN, J. y VERGARA, D. (2020): «Presence of new forms of intercultural communication in higher education: Emojis and social interactions through WhatsApp among graduate students». *Education Sciences*, n.º 10 (11), pp. 1-17. Recuperado de: <<https://doi.org/10.3390/educsci10110295>> [Consulta: 21 de julio de 2022].
- WINDSOR, R. J. (2021): «The effectiveness of an online grammar study scheme for Chinese undergraduate Students». *Smart Learning Environments*, n.º 8 (3). Recuperado de: <<https://doi.org/10.1186/s40561-021-00147-w>> [Consulta: 18 de agosto de 2022].

YALCINKAYA, M. y SINGH, V. (2019): «Exploring the use of Gestalt's principles in improving the visualization, user experience and comprehension of COBie data extension». *Engineering, Construction and Architectural Management*, n.º 26 (6), pp. 1024-1046. Recuperado de: <<https://doi.org/10.1108/ECAM-10-2017-0226>> [Consulta: 18 de julio de 2022].