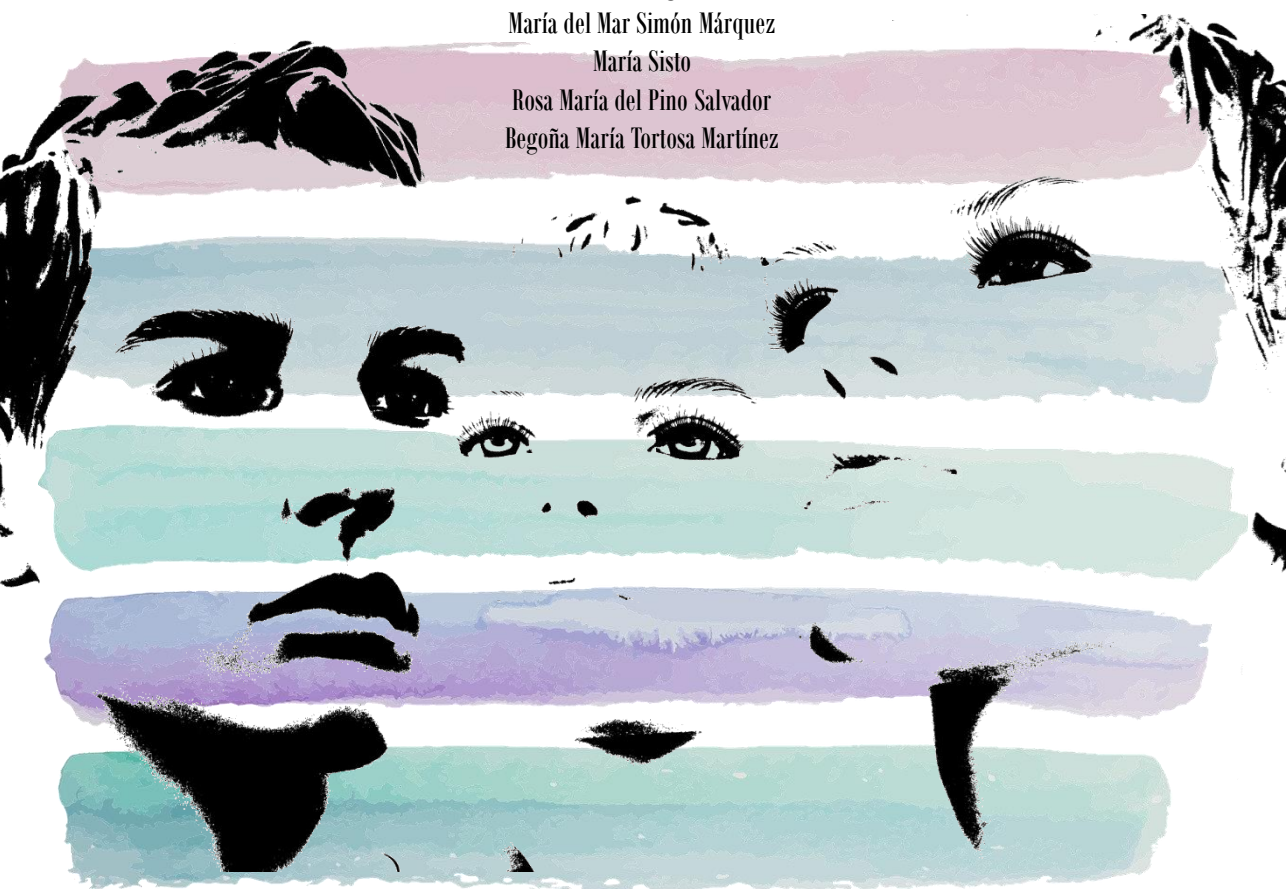


# INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EN ARTE Y HUMANIDADES

AVANZANDO EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

## Comps.

José Jesús Gázquez Linares  
María del Mar Molero Jurado  
África Martos Martínez  
Ana Belén Barragán Martín  
María del Mar Simón Márquez  
María Sisto  
Rosa María del Pino Salvador  
Begoña María Tortosa Martínez



*Dykinson, S.L.*

**Innovación Docente e Investigación en Arte y  
Humanidades.**

**Avanzando en el proceso de enseñanza-  
aprendizaje**

**Comps.**

**José Jesús Gázquez Linares**

**María del Mar Molero Jurado**

**África Martos Martínez**

**Ana Belén Barragán Martín**

**María del Mar Simón Márquez**

**María Sisto**

**Rosa María del Pino Salvador**

**Begoña María Tortosa Martínez**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Innovación Docente e Investigación en Arte y Humanidades. Avanzando en el proceso de enseñanza-aprendizaje”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright.

Editorial DYKINSON, S.L. Meléndez Valdés, 61 - 28015 Madrid

Teléfono (+34) 91 544 28 46 - (+34) 91 544 28 69

e-mail: [info@dykinson.com](mailto:info@dykinson.com)

<http://www.dykinson.es>

<http://www.dykinson.com>

*Consejo Editorial véase [www.dykinson.com/quienessomos](http://www.dykinson.com/quienessomos)*

Madrid, 2020

ISBN: 978-84-1377-217-2

*Preimpresión realizada por los autores*

*CAPÍTULO 95*

*APORTACIONES METODOLÓGICAS PARA LA FORMACIÓN EN NEOLOGÍA*

ÉRIKA VEGA MORENO..... 1057

*CAPÍTULO 96*

*SMARTART: UN AULA INTELIGENTE BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SRL PARA EL APRENDIZAJE DE LA HISTORIA DEL ARTE*

MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES, MARÍA JOSÉ ZAPARAÍN YÁÑEZ, Y GONZALO ANDRÉS LÓPEZ ..... 1069

*CAPÍTULO 97*

*EL LENGUAJE INCLUSIVO EN LA INNOVACIÓN DOCENTE: DEL DEBATE MEDIÁTICO AL DEBATE EN EL AULA*

SUSANA GUERRERO SALAZAR ..... 1081

*CAPÍTULO 98*

*NUEVOS MÉTODOS Y HERRAMIENTAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA TERMINOGRAFÍA*

MERCEDES RAMÍREZ SALADO ..... 1093

*CAPÍTULO 99*

*TÉCNICAS DE DOCUMENTACIÓN DIGITAL PARA LOS HISTORIADORES DEL ARTE*

JOSÉ IGNACIO FIZ..... 1103

*CAPÍTULO 100*

*EL STORYTELLING CÓMO MÉTODO PARA CONSTRUIR “OTROS POSIBLES” EN LA HISTORIA DEL ARTE*

VANINA YAEL HOFMAN MATUSEVICH..... 1117

*CAPÍTULO 101*

*LOS MECANISMOS DE FORMACIÓN DE PALABRAS EN EL ÁMBITO DE LA LINGÜÍSTICA APLICADA A LA ENSEÑANZA DE DaF: ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE*

BEATRIZ BURGOS CUADRILLERO ..... 1129

*CAPÍTULO 102*

*LA ACCESIBILIDAD A LOS MEDIOS EN EL AULA DE TRADUCCIÓN: LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS A FAVOR DE LA INCLUSIÓN SOCIAL*

MERCEDES ENRÍQUEZ-ARANDA..... 1143

## CAPÍTULO 96

### SMARTART: UN AULA INTELIGENTE BASADA EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y SRL PARA EL APRENDIZAJE DE LA HISTORIA DEL ARTE

MARÍA CONSUELO SÁIZ MANZANARES, MARÍA JOSÉ ZAPARAÍN YÁÑEZ, Y  
GONZALO ANDRÉS LÓPEZ  
*Universidad de Burgos*

#### INTRODUCCIÓN

En la actualidad la educación se plantea como un proceso a lo largo de la vida. Asimismo, los avances tecnológicos, que cada vez se producen con mayor celeridad, facilitan la creación de espacios virtuales inteligentes para el aprendizaje. La incorporación de estos avances a la formación continua de las personas es uno de los retos más importantes en la sociedad del siglo XXI (Sáiz-Manzanares, Rodríguez-Díez, Marticorena-Sánchez, Zaparaín-Yáñez, y Cerezo-Menéndez, 2020).

Específicamente, los espacios virtuales de aprendizaje o también denominados Virtual Learning Environment (VLE), Learning Management Systems (LMS), Computer Supported Collaborative Learning (CSCL), o Computer Based Learning Environment (CBLE) incluyen una serie de recursos hipermedia o multicanal que van a facilitar el desarrollo del Self-Regulated Learning (SRL) desde procesos de Smart Tutoring (Taub y Azevedo, 2019). La utilización en la docencia de dichos recursos parecen unificar la forma de aprender de los usuarios (Ho, Tsai, Wang, y Tsai, 2014), ya que potencian la personalización del aprendizaje (Mayer, 2014; Sáiz-Manzanares, García-Osorio, Díez-Pastor, y Martín-Antón, 2019).

Dentro de los recursos multicanal se ha mostrado muy efectiva la utilización de vídeos locutados que incluyen la figura de un avatar que regula el proceso de aprendizaje en el aprendiz (Krejtz, Duchowski, Krejtz, Kopacz, y Chrzastowski-Wachtel, 2016). Este uso parece incrementar la comprensión lectora, la memoria a largo plazo en los estudiantes (Zhai et al., 2018) facilitando el desarrollo de aprendizajes eficaces (Scheiter y Eitel, 2015). Esta metodología de aprendizaje basada en la utilización de recursos tecnológicos personalizados se denomina Advanced Learning Technologies (ALTs). ALT incluye: Intelligent Tutoring Systems, serious games, hypermedia, y immersive virtual learning environments. Todos ellos parecen potenciar el uso de las estrategias metacognitivas y de autorregulación (Azevedo y Gašević, 2019) desde el uso de un MetaTutor. Por ejemplo, la implementación de SRL en tareas de serious games facilita la utilización de una secuencia jerárquica de dificultad (Taub, Azevedo, Mudrick, Clodfelter, y Bouchet,

2014). Además los VLE incluyen un registro o log de las interacciones de los estudiantes y del docente lo que permite un monitoreo sistemático y no sesgado del proceso de enseñanza-aprendizaje (Cerezo, Sánchez-Santillán, Paule-Ruiz, y Núñez, 2016) y el análisis de dichos datos a través de técnicas de Learning analytics, Educational Data Mining (EDM) y de Inteligencia Artificial (IA) (Sáiz-Manzanares, Escolar, y Arnaiz, 2020; Sáiz-Manzanares, García-Osorio, y Díez-Pastor, 2019; Sáiz-Manzanares, Marticorena, García-Osorio, y Díez-Pastor, 2019). Esta funcionalidad abre una nueva era en conocimiento de los procesos de aprendizaje sin parangón a lo largo de la historia de la investigación en la psicología instruccional. Asimismo, el uso de estos espacios de aprendizaje explica el 72% de la varianza en los resultados de aprendizaje (Gallego-Durán et al., 2014).

### **Proyecto Smart Art**

Atendiendo al estado del arte anteriormente descrito en el ámbito del aprendizaje en entornos virtuales desde el uso de la tecnología y de las técnicas de SRL, EDM e IA. Se ha elaborado el proyecto “Self-Regulated Learning in SmartArt” Erasmus+ Adult Education 2019-1-ES01-KA204-095615. Dicho está cofinanciado por la European Commision y coordinado por la Universidad de Burgos.

### **Descripción del proyecto**

El proyecto SmartArt contempla los siguientes objetivos:

1. Diseñar un aula inteligente para el aprendizaje de la Historia del Arte.
2. Estudiar los patrones de aprendizaje de los estudiantes perfilando propuestas de aprendizaje personalizadas.

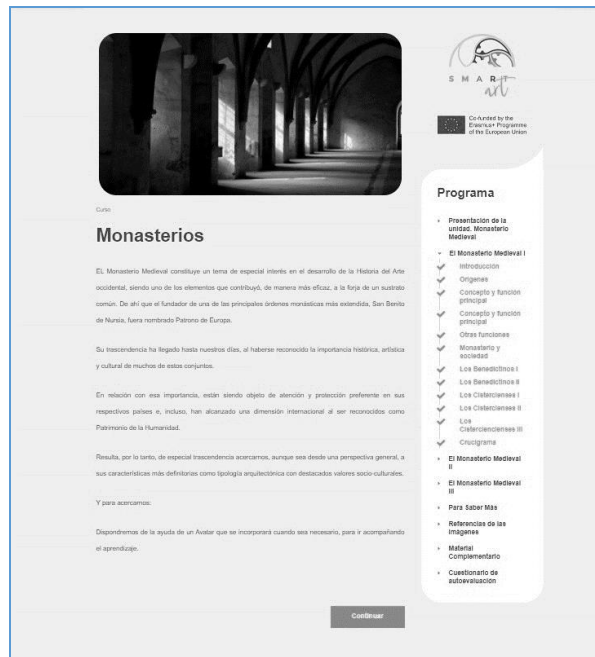
### **Justificación del interés**

Hoy en día, la sociedad avanza hacia nuevas formas de educación, tanto formal como no formal, basadas en la realización de cursos de formación continua sobre diferentes temas fundamentalmente en entornos de aprendizaje virtual. Desde este marco se ha comprobado la necesidad formación no reglada en línea que facilite el aprendizaje de personas adultas potenciando la funcionalidad y la motivación del aprendizaje en temas de patrimonio cultural. Por ello, el proyecto SmartArt tiene como objetivo diseñar un entorno virtual de aprendizaje que incluya procesos de Smart Tutoring y de SRL en el ámbito de la Historia del Arte y que facilite una evaluación sistemática y continua del proceso de aprendizaje con el fin de descubrir los patrones de aprendizaje de los usuarios con el fin de ofrecer un aprendizaje personalizado.

## Viabilidad del proyecto

El proyecto se está abordando con mucho éxito ya que contempla una asociación estratégica inter y multidisciplinar que incluye a especialistas en Psicología de la instrucción y SRL, Historia del Arte y Patrimonio cultural, EDM e IA, evaluación, creación de espacios VLE, serious games, y de marketing empresarial.

Figura 1. Interfaz de la unidad temática de los Monasterios en el VLE SmartArt



En este proyecto participan los grupos de investigación reconocidos de la Universidad de Burgos (España): ADMIRABLE, DATAHES, GEOTER, iENERGIA, y PART; el Centro de Investigación en Educación (CIED) de la Universidad do Minho (Portugal); ADIR de la Universidad de Valladolid (España), y las PYMES Bjäländ (España) y Parangón (Malta).

## METODOLOGÍA

### Actividades y materiales.

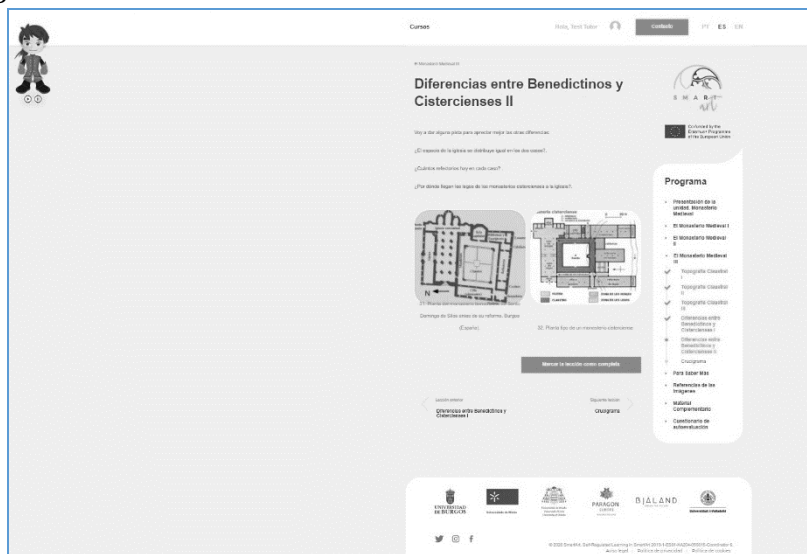
Se ha diseñado y elaborado un aula inteligente (Smart classroom) basada en Smart Tutoring para el aprendizaje de la Historia del Arte (Smart Art). El diseño del aula se fundamenta en SRL implementado desde la figura de un avatar (Sáiz-Manzanares et al., 2020). El diseño de los contenidos para el aprendizaje de la Historia del Arte se ha elaborado por expertos en esta materia, en serious games y en SRL. En La Figura 1 se presenta el inicio de la unidad temática I Monasterios que

está implementada en el VLE Smart Art. A la derecha se incluye un desplegable de navegación que contiene las unidades temáticas. Dentro de cada una de ellas se puede navegar y completar su desarrollo.

### Procedimiento e instrumentos de evaluación

Cada unidad temática incluye los contenidos y una prueba de gamificación que consiste en la realización de un crucigrama. Los contenidos son explicados por la figura de un avatar interactivo que va acompañando el aprendizaje de cada aprendizaje y cuya locución puede adaptarse al ritmo de aprendizaje que cada usuario precisa (ver Figura 2).

Figura 2. SRL en la unidad temática de los Monasterios en el VLE SmartArt



Al finalizar cada unidad temática el usuario puede comprobar su grado de aprendizaje en la unidad desde un proceso de autoevaluación que se efectúa realizando un crucigrama. Si las respuestas son correctas se colorean en color verde (ver Figura 3).

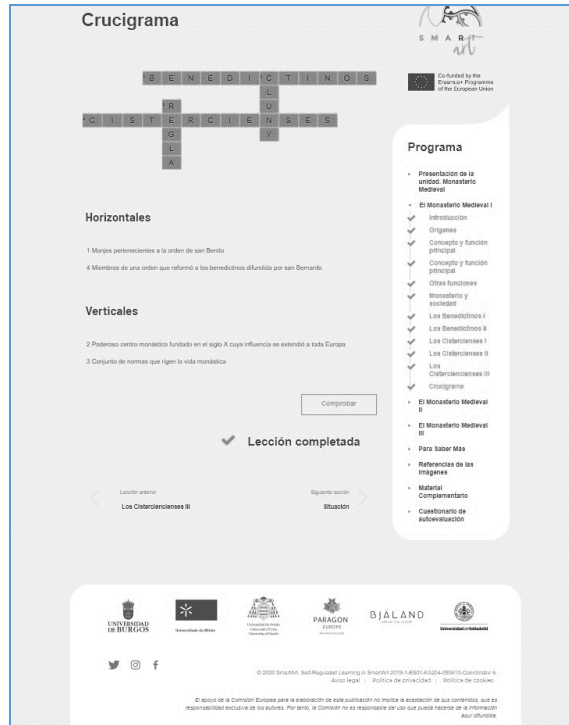
La realización de las actividades en cada unidad temática se va coloreando en verde. Asimismo, el aprendiz puede ir hacia adelante y hacia atrás en los contenidos. Todas las unidades temáticas están disponibles en tres idiomas español, inglés y portugués.

Asimismo, se realizó una validación por juicio de expertos de los materiales y los instrumentos de evaluación incluidos en la VLE. Las unidades temáticas tanto respecto de los contenidos como de las actividades de evaluación y de autoevaluación han sido validadas a través de la técnica de juicio de expertos (ver



apartado de resultados). Para ello, se pasó un cuestionario de validación que consta de 11 preguntas cerradas medidas en una escala tipo Likert y tres preguntas abiertas (ver Tabla 1).


Figura 3. Comprobación de la ejecución del crucigrama de la unidad temática I “El Monasterio Medieval” en el VLE SmartArt



También, se efectuó una Validación por juicio de expertos del cuestionario de valoración de la usabilidad de la plataforma virtual, los materiales y la web en el proyecto SmartArt. Para ello, se aplicó el método de juicio de expertos en la valoración del diseño y de la usabilidad de la VLE y se elaboró un cuestionario *ad hoc* de 11 preguntas cerradas tipo Likert y de 3 preguntas abiertas. Dicho cuestionario se basa en los cuestionarios: “Experience Questionnaire” de Laugwitz, Schrepp, y Held (2008) que mide distintos aspectos de la web y la VLR (atractivo, perspicacia, eficiencia, fiabilidad, simulación y novedad) y la escala “SUS: A ‘Quick and Dirty’ Usability Scale” de Brooke (1996).

Finalmente, la VLE SmartArt contempla la evaluación de la satisfacción del usuario con la VLE y los contenidos a través de un cuestionario de satisfacción (ver apartado de resultados).

**Tabla 1.** Cuestionario para la validación del Módulo 1. Proyecto SmartArt. Tomado del Primer Producto Intelectual del Proyecto Smart Art (Zaparaín-Yáñez, Sáiz-Manzanares, Andrés-López, Rodríguez-Arribas, 2020).

	<p>Cuestionario para la validación del Módulo 1. Proyecto SmartArt</p>
<p>Este cuestionario forma parte del proceso de validación de los contenidos del Aula Virtual SmartArt dentro del proyecto europeo 2019-1-ES01-KA204-065615 e incluye preguntas tipo Likert donde 1 es igual a nada o malo y 5 es igual a todo o excelente y preguntas de texto abierto. Agradecemos de antemano su participación.</p>	
<p>Estoy de acuerdo en participar en este cuestionario y he sido informado de los objetivos y del uso de los datos</p>	
	<p>Sí                  No</p>
<p>Preguntas</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>1. Valoración de la metodología del módulo en relación a los objetivos.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>2. Valoración de la metodología del módulo en relación a los contenidos..</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>3. Valoración de la metodología del módulo en relación a los criterios de evaluación.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>4. Valoración de las preguntas de comprensión de la actividad.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>5. Los diálogos del avatar facilitan la autorregulación del aprendizaje.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>6. Las imágenes que acompañan al texto visualizan los contenidos.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>7. Las rúbricas de evaluación son claras.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>8. Los criterios de evaluación se alinean con las competencias.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>9. El material complementario facilita la comprensión del módulo.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>10. Las técnicas de <i>serious games</i> facilitan la comprensión conceptual.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>11. El Módulo contempla el lenguaje inclusivo.</p>	<p>1    2    3    4    5</p>
<p>12. ¿Qué incluirías en el Módulo?</p>	
<p>13. ¿Qué eliminarías en el Módulo?</p>	
<p>14. Describe brevemente los puntos fuertes y débiles del Módulo.</p>	

**Recursos disponibles**

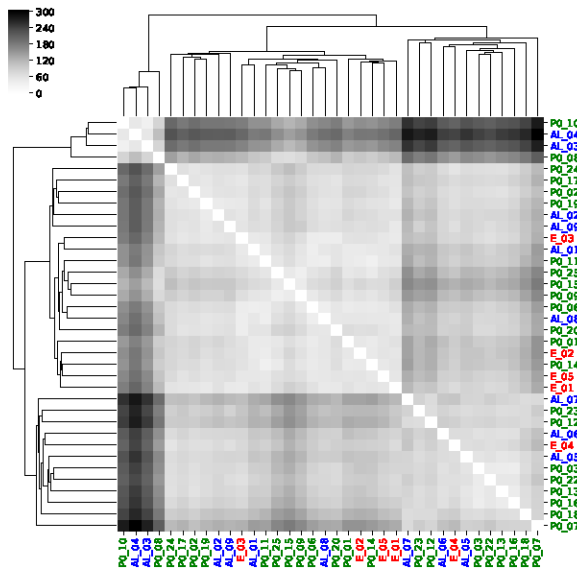
El Proyecto SmartArt cofinanciado por la European Commission tiene el compromiso de la sostenibilidad educativa. Por ello, todos los materiales,

instrumentos de evaluación y su utilización en la VLE son de acceso abierto. Dichos recursos se podrán utilizar por la población diana del proyecto (estudiantes de las universidades de la experiencia, de centros de educación de adultos no reglados pertenecientes a ayuntamientos y fundaciones sin ánimo de lucro, etc.) una vez finalice la fase de elaboración y validación del aula SmartArt. El acceso se habilitará a través de la web del proyecto <https://srlsmartart.eu/>.

### Organización y planificación del proyecto

El proyecto europeo SmartArt tiene una duración de 36 meses, actualmente se encuentra en el 13 mes de desarrollo. Se ha abordado la primera fase del primer objetivo. Durante el siguiente año se realizará el estudio de satisfacción de los participantes y se extraerán los datos para efectuar el estudio de los patrones de aprendizaje, para ello se aplicarán técnicas de EDM y de IA. En función de los perfiles se habilitarán distintas opciones de acceso a los contenidos que se ajusten a las necesidades de aprendizaje detectadas. Para ello, se aplicarán técnicas de minería de datos de aprendizaje no supervisado de clustering y técnicas de aprendizaje supervisado de predicción. Un ejemplo de los resultados se puede consultar en la figura 4, en la que se aprecian los patrones conductuales de uso de la VLE aplicando dendrogramas con los heatmaps en 25 sujetos para lo que se utilizó en este caso la técnica de multi-dimensional scaling (Borg y Groenen, 2005) con el método de *Euclidean Distance model*.

Figura 4. Dendrogramas y heatmaps con Euclidean Distance model



## Protección de datos

El proyecto SmartArt tiene informe positivo del Comité de Bioética de la Universidad de Burgos Nº IR 20/2018. Además, cada uno de los participantes firma un compromiso informado por escrito en el que se le informa de los objetivos, las fases del proyecto y el procedimiento de anonimización y tratamiento de los datos, y custodia de los mismos. Además de su derecho a dejar de participar en dicho proyecto si ese fuese su deseo. Esta información figura en todas las encuestas o actividades del proyecto. El objetivo final es el de cumplir con la normativa española y europea de protección de datos. Un ejemplo de la información en los procedimientos de encuestación se puede consultar en la Figura 5.

*Figura 5.* Proceso de información respecto de la participación en las encuestas realizadas en el proyecto SmartArt

The image shows a digital consent form titled "Protección de datos". The text explains that in accordance with the EU Regulation (UE) 2016/679 (GDPR) and the Spanish Law (L.O. 3/2018) of December 5, the user's personal data is processed by the Fundación General de la Universidad de Burgos for the purpose of managing and maintaining professional relationships. It states that data will be deleted upon completion of the project. The form includes a description of the questionnaire as part of a validation process for the SmartArt virtual classroom and a Likert-type question: "Estoy de acuerdo en participar en este cuestionario y he sido informado de los objetivos y del uso de los datos". Below this question are two radio buttons labeled "1" and "2", with "1 = Sí" and "2 = No" below them. The form also includes a "Descripción (opcional)" field and a "Tr" icon in the top right corner.

## RESULTADOS

En una primera fase del proyecto se han elaborado materiales e instrumentos de evaluación que se han validado a través de la técnica de juicio de expertos para ello se eligieron 6 expertos de las Universidades de Valladolid, do Minho, y Valladolid. Estos jueces eran expertos en elaboración de escalas y pruebas de evaluación, dichos jueces rellenaron el Cuestionario para la validación del Módulo 1. Proyecto SmartArt (ver Tabla 1). Los datos obtenidos se estudiaron hallando los estadísticos descriptivos (media y desviación típica) en preguntas cerradas. Los resultados muestran puntuaciones en un intervalo de 4.33-4.78 sobre 5 (ver Tabla 2). La distribución gráfica de las respuestas a los ítems cerrados por jueces se puede consultar en la Figura 6.

Seguidamente, las respuestas a las preguntas abiertas se analizaron con el software de análisis cualitativo Atlas.ti v.8. El procedimiento seguido fue: en primer lugar se categorizaron las sentencias de evaluación realizadas por cada universidad a cada una de las preguntas. Seguidamente, dichas categorías se agruparon en grupos de códigos, en total se realizaron 4 agrupaciones (cambiar las posibilidades de respuestas, cambiar el enunciado, enunciado correcto, nivel de dificultad alto). Los resultados globales indican que el agrupamiento “cambiar las posibilidades de respuesta” tuvo una tasa de respuesta de 15.41%, el agrupamiento “cambiar el enunciado” tuvo una tasa de respuesta de 1.33%, el agrupamiento “enunciado correcto” tuvo una tasa de respuesta de 70.74% y el agrupamiento “nivel de dificultad alto” tuvo una tasa de respuesta del 12.51%. También se halló, el índice de Continencia inter-jueces que fue de  $C = 0.82$ . Asimismo, el grado de acuerdo por criterio de acuerdo en cada uno de la categorización de grupos fue en el Grupo 1 (“cambiar las posibilidades de respuesta”)  $r = .99$ ; Grupo 2 (“cambiar el enunciado”)  $r = .98$ ; Grupo 3 (“enunciado correcto”)  $r = .99$ ; y en el Grupo 4 (“nivel de dificultad alto”)  $r = 1.00$ .

Actualmente, el proyecto se encuentra en la fase de validación de la usabilidad de la web y la VLE una vez se concluya este proceso se realizará un informe semejante al realizado con los materiales y los instrumentos de evaluación. Los materiales, instrumentos de evaluación y la VLE serán de acceso abierto y se podrán consultar en la web del proyecto de forma libre. Finalmente, el usuario al concluir la realización de las unidades temáticas podrá realizar un cuestionario de satisfacción en el que valorará tanto los materiales como la VLE. Dicho cuestionario se encuentra en la actualidad en fase de validación mediante la técnica de juicio de expertos. En una segunda fase del proyecto que se desarrollará de septiembre de 2021 a septiembre de 2022 se abordará la comprobación de la efectividad de la VLE en distintos colectivos de personas adultas en distintos países y en función de los resultados de las evaluaciones se efectuarán los cambios y actualizaciones que sean oportunas. La tercera fase del proyecto consistirá en la elaboración de manuales de uso de la VLE dirigidos al profesorado de personas adultas. Finalmente, se realizará una fase de adaptación y generalización de los materiales en la VLE a otros entornos educativos de formación reglada tanto universitarios como no universitarios (Educación Primaria, Educación Secundaria y Bachillerato) así como una adaptación de los manuales de uso de la VLE para el profesorado de estas etapas. Todos los materiales serán de acceso abierto y estarán disponibles en la VLE del proyecto.

## CONCLUSIONES

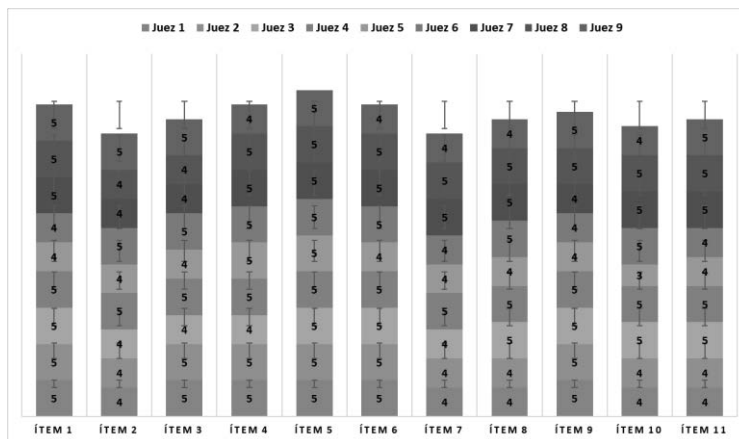
El proyecto aporta el diseño de un VLE para el desarrollo de un aprendizaje personalizado de la Historia del Arte. Dicho diseño se basa en la utilización de ALT, en concreto de serious games, SRL, técnicas de IA y de EDM que permiten hallar los patrones de aprendizaje de cada participante y adaptar los contenidos al ritmo de aprendizaje de cada aprendiz. Todas estas funcionalidades son innovadoras y pretenden dar respuesta a las necesidades de una educación no reglada en el siglo XXI.

*Tabla 2.* Estadísticos descriptivos de las respuestas a las preguntas cerradas del Cuestionario para la validación del Módulo 1. Proyecto SmartArt

	Ítem 1	Ítem 2	Ítem 3	Ítem 4	Ítem 5	Ítem 6	Ítem 7	Ítem 8	Ítem 9	Ítem 10	Ítem 11
Media	4.78	4.33	4.56	4.78	5.00	4.78	4.33	4.56	4.67	4.44	4.56
DT	0.44	0.50	0.53	0.44	0.00	0.44	0.50	0.53	0.50	0.73	0.53

Nota. DT= Desviación Típica.

*Figura 6.* Respuestas de los jueces a las preguntas abiertas del Cuestionario para la validación del Módulo 1. Tomado del Primer producto Intelectual del Proyecto SmartArt



Agradecimientos. La elaboración de estos materiales se han realizado dentro del proyecto “Self-Regulated Learning in SmartArt” Erasmus+ Adult Education 2019-1-ES01-KA204-095615. Dicho está cofinanciado por la European Commission y coordinado por la Universidad de Burgos.

## REFERENCIAS

Azevedo, R., y Gašević, D. (2019). Analyzing Multimodal Multichannel Data about Self-Regulated Learning with Advanced Learning Technologies. *Computers in Human Behavior*, *96*, 207-210.

Borg, I., y Groenen, P.J.F. (2005). *Modern Multidimensional Scaling*. New York: Springer.

Brooke, J. (1996). *SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale*. New York: Springer.

Cerezo, R., Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M., y Núñez, J.C. (2016). Students' LMS interaction patterns and their relationship with achievement: A case study in higher education. *Computers & Education*, *96*, 42-54. doi:10.1016/j.compedu.2016.02.006

Gallego-Durán, F.J., Villagrà-Arnedo, C.J., Satorre-Cuerda, R., Compañ, P., Molina-Carmona, R., y Llorens-Largo, F. (2014). Panorámica: serious games, gamification y mucho más. *ReVision*, *7*(2), 13-23.

Ho, H.N.J., Tsai, M.J., Wang, C.Y., y Tsai, C.C. (2014). Prior knowledge and online inquiry-based science reading: evidence from eye tracking. *Int J of Sci and Math Educ*, *12*, 525-554. doi:10.1007/s10763-013-9489-6

Krejtz, K., Duchowski, A.T., Krejtz, I., Kopacz, A., y Chrzastowski-Wachtel, P. (2016). Gaze transitions when learning with multimedia. *Journal of Eye Movement Research*, *9*(1), 1-17.

Laugwitz, B., Held, T., y Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. En Holzinger A. (Ed.), *HCI and Usability for Education and Work. USAB 2008. Lecture Notes in Computer Science*, (pp. 52-98). Berlin, Heidelberg: Springer.

Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales (LOPDGDD). Recuperado de <https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2018-16673>

Reglamento (UE) 2016/679 del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de abril de 2016 relativo a la protección de las personas físicas en lo que respecta al tratamiento de datos personales y a la libre circulación de estos datos (RGPD). Recuperado de <https://www.boe.es/doue/2016/119/L00001-00088.pdf>

Sáiz-Manzanares, M.C., Escolar, M.C., y Arnaiz, Á. (2020). Effectiveness of Blended Learning in Nursing Education. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(5), 1-15.

Sáiz-Manzanares, M.C., García-Osorio, C.I., Díez-Pastor, J.F., y Martín-Antón, L.J. (2019). Will personalized e-Learning increase deep learning in higher education? *Information Discovery and Delivery*, *47*(1), 53-63.

Sáiz-Manzanares, M.C., García-Osorio, C.I., y Díez-Pastor, J.F. (2019). Differential efficacy of the resources used in b-learning environments. *Psicothema*, *31*(2), 170-178.

Sáiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., García-Osorio, C.I., y Díez-Pastor, J.F. (2019). Does the use of Learning Management Systems with Hypermedia mean improved student learning outcomes? *Frontiers in Psychology*, *10*(88), 1-14.

Sáiz-Manzanares, M.C., Rodríguez-Díez, J.R., Marticorena-Sánchez, R., Zaparaín-Yáñez, M.J., y Cerezo-Menéndez, R. (2020). Lifelong Learning from Sustainable Education: An Analysis with Eye Tracking and Data Mining Techniques. *Sustainability*, *12*(5), 1970, 1-18.

Scheiter, K., y Eitel, A. (2015). Signals foster multimedia learning by supporting integration of highlighted text and diagram elements. *Learning and Instruction*, *36*, 11-26.

Taub, M., Azevedo, R., Mudrick, N., Clodfelter, E., y Bouchet, F. (2014). *Can Scaffolds from Pedagogical Agents Influence Effective Completion of Sub-Goals during Learning with a Multi-Agent Hypermedia-Learning Environment?* *Learning and becoming in practice: The International Conference of the Learning Sciences (ICLS) 2014, Jun 2014 International Society of the Learning Sciences Vol. 2.* (pp. 1052-1056). Boulder, CO, United States.

Taub, M., y Azevedo, R. (2019). How Does Prior Knowledge Influence Eye Fixations and Sequences of Cognitive and Metacognitive SRL Processes during Learning with an Intelligent Tutoring System? *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 29(1), 1-28.

Zhai, X, Fang, Q, Dong, Y., ... Yang, Y. (2018). The effects of biofeedback-based stimulated recall on self-regulated online learning: A gender and cognitive taxonomy perspective. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(6), 775- 786.





*Dykinson, S.L.*