

# **AVANCES DE INVESTIGACIÓN EN SALUD A LO LARGO DEL CICLO VITAL: NUEVOS RETOS Y ACTUALIZACIONES**

**COMPS.**

África Martos Martínez  
Ana Belén Barragán Martín  
María del Mar Molero Jurado  
María del Mar Simón Márquez  
José Jesús Gázquez Linares

*Dykinson, S.L.*

# **Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital: Nuevos retos y actualizaciones**

**Comps.**

**África Martos Martínez**

**Ana Belén Barragán Martín**

**María del Mar Molero Jurado**

**María del Mar Simón Márquez**

**José Jesús Gázquez Linares**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Avances de Investigación en Salud a lo largo del Ciclo Vital: Nuevos retos y actualizaciones”, 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, 2021

ISBN: 978-84-1122-008-8

*Preimpresión realizada por los autores*

## *CAPÍTULO 1*

### *RIESGOS ASOCIADOS A LAS TIC EN EL SISTEMA DE PROTECCIÓN*

AMPARO SEBASTIÀ FRANCÉS Y MARCELO VIERA ABELLEIRA .....9

## *CAPÍTULO 2*

### *ESCAPE ROOM SOCIOEDUCATIVO PARA LA SENSIBILIZACIÓN CONTRA LA VIOLENCIA DE GÉNERO EN ALUMNADO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA*

ANA MANZANO LEÓN, CRISTINA MÉNDEZ AGUADO, MATÍAS E. RODRÍGUEZ-RIVAS, JOSÉ MIGUEL RODRÍGUEZ FERRER, JUAN MIGUEL FERNÁNDEZ CAMPOY, ISABEL DAMIANA ALONSO LÓPEZ, LAURA MOLINA ALONSO, y ROCÍO COLLADO SOLER .23

## *CAPÍTULO 3*

### *SRL A TRAVÉS DE UN AVATAR EN UN AULA VIRTUAL INTELIGENTE EN CIENCIAS DE LA SALUD*

MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES, GONZALO ANDRÉS LÓPEZ, MARÍA JOSÉ ZAPARAÍN YÁÑEZ, RENÉ JESÚS PAYO HERNANZ, Y SANDRA RODRÍGUEZ ARRIBAS.....35

## *CAPÍTULO 4*

### *EVIDENCIAS DE VALIDEZ Y CONFIABILIDAD/PRECISIÓN DEL CUESTIONARIO DE ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO EN JÓVENES DURANTE LA PANDEMIA*

ALEJANDRA MOYSÉN CHIMAL Y DIANA ELIETHER FIGUEROA MORA.....53

## *CAPÍTULO 5*

### *PROGRAMA DE ESTIMULACIÓN COGNITIVA EN PERSONAS MAYORES A TRAVÉS DE JUEGOS DE MESA*

JOSE MIGUEL RODRÍGUEZ FERRER, MATÍAS E. RODRÍGUEZ-RIVAS, JUAN MIGUEL FERNÁNDEZ CAMPOY, LAURA MOLINA ALONSO, ANA MANZANO LEÓN, CRISTINA MÉNDEZ AGUADO, ISABEL DAMIANA ALONSO LÓPEZ, Y ROCÍO COLLADO SOLER.....63

## *CAPÍTULO 6*

### *ESTUDIO EMPÍRICO EN UNIVERSITARIOS DE LAS VARIABLES PERSONALIDAD, SATISFACCIÓN VITAL, AUTOESTIMA Y BIENESTAR PSICOLÓGICO*

M. PAZ QUEVEDO AGUADO Y MARÍA HINOJAL BENAVENTE CUESTA.....75

## CAPÍTULO 3

### SRL A TRAVÉS DE UN AVATAR EN UN AULA VIRTUAL INTELIGENTE EN CIENCIAS DE LA SALUD

MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES\*, GONZALO ANDRÉS LÓPEZ\*,  
MARÍA JOSÉ ZAPARAÍN YÁÑEZ\*\*, RENÉ JESÚS PAYO HERNANZ\*,  
Y SANDRA RODRÍGUEZ ARRIBAS\*

*\*Universidad de Burgos; \*\*Facultad de Humanidades y Comunicación,  
Universidad de Burgos*

#### DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

##### **Situación actual del estado de la cuestión (estado del arte) y del proyecto**

La utilización de técnicas que faciliten el aprendizaje autorregulado (*Self Regulated Learning-SRL-*) se ha mostrado muy útil para el desarrollo de procesos de aprendizaje efectivos (Azevedo y Gašević, 2019). La autorregulación va a potenciar, por un lado, una mejor focalización del aprendiz en los elementos más significativos del objeto de aprendizaje, y por otro, un mayor desarrollo del proceso de autoconciencia, el cual favorecerá el autoconocimiento (Cloude, Taub, Lester, y Azevedo, 2019).

Las distintas herramientas que pueden potenciar el SRL se centran en la utilización de recursos tecnológicos que acompañen al aprendiz en su proceso de aprendizaje (Lajoie y Poitras, 2017). Dichos recursos pueden ser visuales, verbales, con interfaz física, etc., entre ellos destaca la utilización de avatares que pueden cumplir todos estos requisitos (Mudrick, Azevedo, y Taub, 2019).

No obstante, el diseño y elaboración de dichos avatares es un proceso complejo, tanto desde el componente tecnológico, propiamente dicho, como desde el diseño metodológico específicamente relacionado con la elaboración de los diálogos y las interacciones del avatar con el aprendiz (Sáiz-Manzanares, Zaparaín-Yáñez, y Andrés-López, 2020).

Por ello, su utilización en los entornos de aprendizaje virtual no es una práctica habitual. En síntesis, un diseño cuidado del entorno de aprendizaje es una de las claves para el éxito en proyectos que investiguen sobre la potenciación del SRL a través del uso de avatares dentro de lo que se ha denominado *Intelligent Tutoring System* (Lintean et al., 2012). Siguiendo el modelo propuesto por Winne y Hadwin (1998), el primer paso es la definición clara de la tarea objeto de aprendizaje, el segundo paso tiene que ver con la definición de las metas y con las estrategias de planificación, seguidamente se deberán de potenciar las estrategias de evaluación intermedia del

proceso y de reflexión y, finalmente, se deberá de fomentar el uso de las estrategias de autorregulación que potencien la elaboración de la información.

La inclusión de todos estos parámetros ha servido de guía para el diseño del MetaTutor en entornos virtuales (Taub et al., 2021).

Asimismo, el *MetaTutor* tiene que incluirse en un entorno virtual que permita al aprendiz planificar su proceso de aprendizaje y comprobar sus logros. En la Figura 1, se puede consultar un esquema de diseño de un *MetaTutor* que sirva de ayuda para que el aprendiz desarrolle un proceso metacognitivo autorregulado.

*Figura 1.* Pasos para el diseño de un MetaTutor dentro de espacios virtuales, adaptación del modelo de Winne y Hadwin (1998)



Así pues, el diseño de tutores cognitivos consiste en la utilización de reglas de producción "si-entonces" que son capaces de generar el conjunto de pasos y errores de solución típicos de los estudiantes durante el proceso de aprendizaje (Barbhuiya, Mustafa, y Jabin, 2011). El sistema que está detrás del entorno virtual tiene que registrar las interacciones del estudiante con los materiales y con los recursos. A su vez, los registros o logs que se generen en el espacio virtual deberán de analizarse con el fin de estudiar los procesos tanto cognitivos como metacognitivos utilizados por el aprendiz. De igual modo, las reglas de producción se activarían tanto por acciones iniciadas por el alumno como por el sistema y deberían determinar el tipo de retroalimentación adaptativa que se proporcionaría al estudiante.

El objetivo final sería el de proveer a los aprendices un andamiaje adecuado relativo al establecimiento de los objetivos de aprendizaje, el seguimiento de su progreso, el uso de estrategias de aprendizaje para alcanzar mejor dichos objetivos y el manejo de las dificultades y exigencias de la tarea. De igual modo, los procesos de autorregulación deberían considerar las actividades cognitivas, metacognitivas, motivacionales y afectivas que se podrían producir durante el proceso de aprendizaje (Lajoie y Poitras, 2017). Lo que implica una elaboración de un protocolo de trabajo en metacognición y el diseño de la evaluación del mismo (Cerezo et al., 2020).

Por ello, hay dos aspectos relevantes a considerar, en primer lugar, la elaboración de un preciso diseño de los diálogos que ofrece el avatar para facilitar la autorregulación y en segundo lugar un cuidadoso diseño de los procedimientos de análisis de la evolución o progreso del aprendiz (Linlean et al., 2012).

Igualmente, los entornos virtuales de aprendizaje deberían incluir un sistema de registro de datos (logs). Asimismo, estos datos tendrían que poder extraerse en formato de bases de datos. Finalmente, se procedería utilizando técnicas de *Machine Learning* supervisadas (predicción y clasificación) y no supervisadas (clustering) al tratamiento de los datos para poder aislar los patrones o secuencias de aprendizaje (Cervero et al., 2020; Saiz-Manzanares et al., 2020a; Taub et al., 2018).

### **Descripción de los objetivos del proyecto**

Uno de los objetivos principales del Proyecto SmartArt, “Self-Regulated Learning in SmartArt” Erasmus+ Adult Education 2019-1-ES01-KA204-095615, cofinanciado por la European Commission y coordinado por la Universidad de Burgos y en la que son miembros de la Asociación estratégica las Universidades de Oviedo, Minho (Portugal) y Valladolid, junto con las PYMEs Bjaland y Paragon Europe (Malta), es el de realizar entornos virtuales para potenciar el aprendizaje autorregulado en los estudiantes. Otro de los objetivos específicos es el de generalizar dicho entorno de aprendizaje a disciplinas distintas de la Historia del Arte. Entre los posibles entornos se propone el estudio de contenidos relacionados con el desarrollo neuropsicológico aplicado a estudiantes universitarios de la rama de Ciencias de la Salud.

### **Objetivos del proyecto: Objetivos generales. Justificación del interés y viabilidad del proyecto**

Los objetivos más relevantes, general y específico, de esta parte del proyecto se han expuesto en el punto 1.2. La justificación del interés del tema ha quedado señalada en el punto 1.1 que hace referencia al estado del arte. Asimismo, la viabilidad del proyecto está avalada, en primer lugar, por la selección de dicho proyecto, SmartArt, en convocatoria competitiva y, en segundo lugar, por tener el proyecto un desarrollo de dos años y resultados constatables (ver <https://srlsmartart.eu/>) que han sido evaluados de forma muy positiva por la SEPIE en el informe intermedio (<https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/projects/eplus-project-details/#project/2019-1-ES01-KA204-065615> )

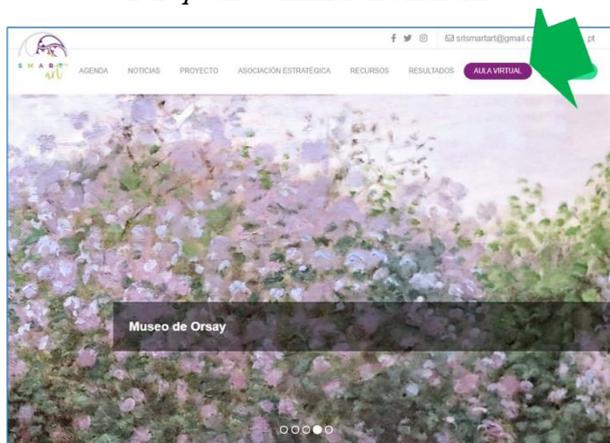
## METODOLOGÍA

### Descripción del material y la metodología. Actividades programadas

Actualmente, dentro del proyecto europeo SmartArt se ha elaborado un Aula Virtual Inteligente (VLE) para el aprendizaje de distintos temas (los monasterios, la física del movimiento y la Neuropsicología).

En este trabajo presentamos los resultados del aula de Neuropsicología. El acceso a la VLE se puede efectuar una vez logado el usuario desde la página web del proyecto (ver Figura 2).

*Figura 2. Acceso a la VLE del Proyecto financiado por la European Commision SmartArt*



En el desplegable de la derecha el estudiante puede ir accediendo a los contenidos en cada una de las unidades. Asimismo, la metodología utilizada en la VLE incluye la figura de un avatar interactivo que guía y regula los pasos de los aprendices en los distintos contenidos. También, incluye una barra de progreso que da información al aprendiz sobre su avance dentro de cada unidad didáctica (ver Figura 4).

Figura 3. VLE sobre Neuropsicología dentro del proyecto SmartArt

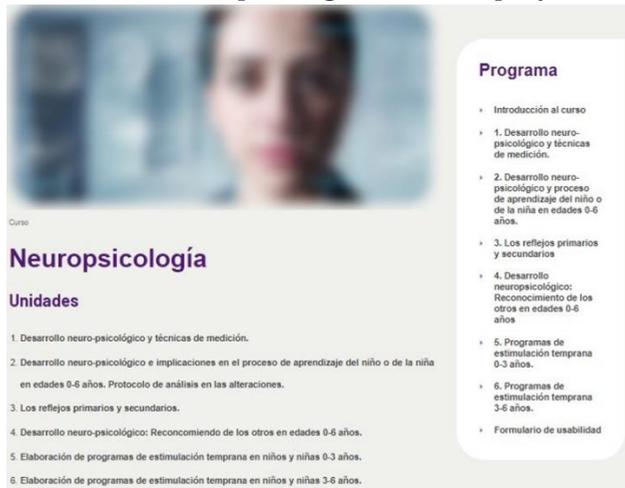


Figura 4. Interfaz de la VLE sobre Neuropsicología en una unidad de contenido



Además, se han diseñado los diálogos del avatar cuando su uso es pertinente en el desarrollo de las unidades.

En concreto, la VLE de Neuropsicología, dentro del proyecto SmartArt, comprende seis unidades de contenido:

1. Desarrollo neuro-psicológico y técnicas de medición.
2. Desarrollo neuro-psicológico e implicaciones en el proceso de aprendizaje del niño o de la niña en edades 0-6 años. Protocolo de análisis en las alteraciones.
3. Los reflejos primarios y secundarios.
4. Desarrollo neuro-psicológico: reconocimiento de los otros en edades 0-6 años.

5. Elaboración de programas de estimulación temprana en niños y niñas 0-3 años.

6. Elaboración de programas de estimulación temprana en niños y niñas 3-6 años.

### **Justificación de la metodología desde el punto de vista de la adecuación a los objetivos a conseguir**

La justificación metodológica se ha incluido en el punto 1.1 y hace referencia al trabajo de SRL a través del uso de la figura de un avatar interactivo en una plataforma VLE.

### **Adecuación de los materiales y metodología a cada uno de los tipos de actividad**

La adecuación de los materiales y de la metodología en todas las unidades de contenido está avalada por la creación de dichos materiales por expertos en las distintas materias, en este caso por una psicóloga especialista en atención temprana en edades 0-6 años. De otro lado, la metodología de enseñanza-aprendizaje se ha realizado por parte de una especialista en didáctica y en aprendizaje autorregulado.

Asimismo, el diseño del VLE ha sido supervisado por especialistas en ingeniería informática y, finalmente, el procedimiento de extracción de los registros, así como de su interpretación, se ha realizado por especialistas en computación y en minería de datos. Por ello, se concluye que, para realizar el diseño y metodología de una VLE, se precisa del trabajo colaborativo de un equipo intra e interdisciplinar.

### **Recursos disponibles y su adecuación al proyecto**

Los recursos con los que cuenta el proyecto SmartArt son una VLE, un avatar interactivo que aplica inteligencia artificial y el registro de los datos de aprendizaje en cada usuario. Actualmente, la VLE contempla tres aulas interactivas para el aprendizaje de contenidos sobre el origen de los monasterios, la física del movimiento y la Neuropsicología.

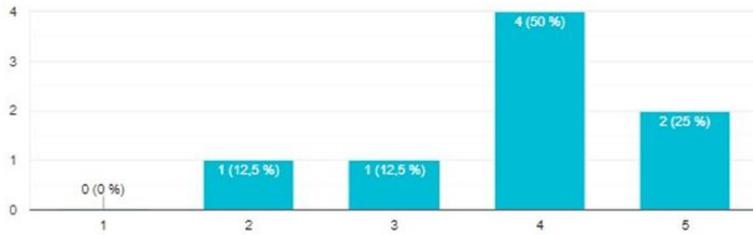
### **Indicadores y modo de evaluación**

Se está llevando a efecto, por un lado, una evaluación de la funcionalidad de los materiales y de la metodología de enseñanza-aprendizaje (un ejemplo se presenta en la Figura 5) y, por otro, una evaluación de la funcionalidad y usabilidad de la VLE (un ejemplo se presenta en la Figura 6).

**Figura 5.** Ejemplo de la valoración relativa al diseño en la VLE

El diseño de la plataforma me parece

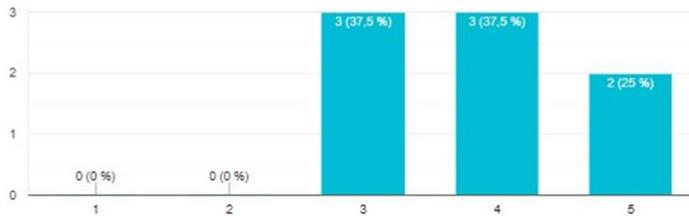
8 respuestas



**Figura 6.** Ejemplo de la valoración relativa a la navegación en la VLE

La navegación por la plataforma me parece

8 respuestas

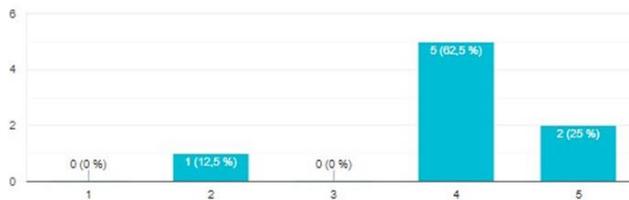


Cada uno de los usuarios de la VLE, al finalizar su trabajo en el módulo, efectúa un cuestionario de valoración de los materiales (ver Figura 7), de la funcionalidad y usabilidad y de la web del proyecto.

**Figura 7.** Ejemplo de la valoración relativa a los materiales implementados en la VLE

Los materiales que se presentan en la plataforma me parecen

8 respuestas



**Figura 8.** Valoración de las actividades de gamificación en la VLE



Dicho cuestionario se ha elaborado *ad hoc* y es una adaptación del *User Experience Questionnaire* de Laugwitz, Held, y Schrepp (2008). Este instrumento contiene 4 preguntas sobre datos identificativos no nominativos de los participantes (edad, género, titulación de origen y empleabilidad), 18 preguntas de respuesta cerrada medidas en una escala tipo Likert de 1 a 5 (desde nunca hasta siempre), que analiza los siguientes aspectos de la aplicación: atractivo, perspicacia, eficiencia, fiabilidad, simulación y novedad y 7 preguntas de respuesta abierta sobre los puntos fuertes y débiles de la web del proyecto y de la VLE.

## ORGANIZACIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

### Resultados encontrados o esperados del proyecto

Como ya se ha indicado en los apartados anteriores, uno de los resultados de este proyecto es la elaboración de una VLE para el aprendizaje de la Neuropsicología dirigida a estudiantes de Ciencias de la Salud. Dicha VLE contiene 6 unidades de trabajo y en cada una de ellas se presentan actividades autorreguladas para facilitar la adquisición de competencias conceptuales y procedimentales.

En concreto, se utilizan actividades de aprendizaje gamificado, entre ellas se han empleado actividades de relacionar (ver Figura 9), actividades de verdadero-falso (ver Figura 10).

Figura 9. Ejemplo de actividades de relacionar en la VLE de Neuropsicología

4. Desarrollo neuropsicológico: Reconocimiento de los otros en edades 0-6 años 7/4

### Actividad 1. Unidad 4. Relacionar

Relaciona conceptos

Facial	Reconocimiento
Apego	Reconocimiento figuras
Rostros humanos	Reconocimiento invertido
Siete meses	Bebé humano

[Comprobar Actividad](#)

[Marcar la lección como completa](#)

#### Programa

- Introducción al curso
- 1. Desarrollo neuro-psicológico y técnicas de medición.
- 2. Desarrollo neuro-psicológico y proceso de aprendizaje del niño o de la niña en edades 0-6 años.
- 3. Los reflejos primarios y secundarios
- 4. Desarrollo neuropsicológico: Reconocimiento de los otros en edades 0-6 años
- 5. Programas de estimulación temprana 0-3 años.
- 6. Programas de estimulación temprana 3-8 años.
- Formulario de usabilidad

Figura 10. Ejemplo de actividades de verdadero-falso en la VLE de Neuropsicología

1. Desarrollo neuro-psicológico y técnicas de medición. 0/4

### Actividad 2. Unidad 1. V o F

Verdadero o Falso

Falso  Verdadero

Falso  Verdadero

Falso  Verdadero

Falso  Verdadero

Falso  Verdadero

- La sinapsis se produce por la interconexión con una célula receptora.
- El impulso nervioso se inicia con una descarga química que origina una corriente eléctrica entre la célula emisora y la receptora. La noradrenalina y la acetilcolina son los compuestos químicos que facilitan la excitación o inhibición de la célula postsináptica
- La Electroencefalografía (EEG) se utiliza frecuentemente en exploraciones neuropsicológicas en niños pequeños.
- Positron emission tomography (PET) se utiliza frecuentemente en exploraciones neuropsicológicas en niños pequeños.
- Durante el procesamiento de la información durante la ejecución de una tarea se activan las mismas áreas cerebrales.

#### Programa

- Introducción al curso
- 1. Desarrollo neuro-psicológico y técnicas de medición.
- 2. Desarrollo neuro-psicológico y proceso de aprendizaje del niño o de la niña en edades 0-6 años.
- 3. Los reflejos primarios y secundarios
- 4. Desarrollo neuropsicológico: Reconocimiento de los otros en edades 0-6 años
- 5. Programas de estimulación temprana 0-3 años.
- 6. Programas de estimulación temprana 3-6 años.
- Formulario de usabilidad

Finalmente, se ha diseñado un procedimiento de autocomprobación por parte del estudiante del grado de aprendizaje adquirido en cada unidad. Dicho procedimiento incluye tres niveles de dificultad (inicial, medio y avanzado). Los procedimientos de

autocomprobación se realizan también a través de actividades de juego serio y de resolución de crucigramas (ver Figura 11).

Figura 11. Ejemplo de la actividad de autocomprobación del aprendizaje en la VLE de Neuropsicología

**Actividad 5. Unidad 4. Crucigrama**  
**Lv 3**

**Programa**

- Introducción al curso
- 1. Desarrollo neuropsicológico y técnicas de medición.
- 2. Desarrollo neuropsicológico y proceso de aprendizaje del niño o de la niña en edades 0-6 años.
- 3. Los reflejos primarios y secundarios
- 4. Desarrollo neuropsicológico: Reconocimiento de los otros en edades 0-6 años
- 5. Programas de estimulación temprana 0-3 años.
- 6. Programas de estimulación temprana 3-6 años.
- Formulario de usabilidad

**Crucigrama**

1 La memoria de trabajo hace referencia a la...

3  El procesamiento de la imagen facial es variable en función del momento...

4 La memoria sensorial hace referencia a la percepción...

5  El procesamiento de la imagen facial depende del desarrollo de distintas habilidades...

**Vertical**

2  El procesamiento de la imagen facial depende del desarrollo de distintas habilidades...

Comprobar

Marcar la lección como completa

### Aspectos evaluados o a evaluar una vez concluido este

Los aspectos evaluados se pueden consultar en el apartado de Otros elementos a evaluar, una vez concluido el proyecto en el año 2022, hacen referencia al trabajo en la VLE sobre los orígenes de los monasterios en Europa (un ejemplo se puede consultar en la Figura 12) dirigida a estudiantes en educación reglada (estudiantes universitarios o estudiantes de enseñanzas medias), al trabajo en la VLE en materias STEM, en concreto el aprendizaje de la física dirigido a estudiantes de Educación Secundaria Obligatoria.

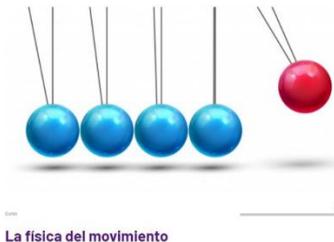
*Figura 12.* VLE módulo: los monasterios en Europa



Monasterios

Actualmente, ya se ha elaborado la VLE sobre el conocimiento de contenidos de la física del movimiento (un ejemplo se puede consultar en la Figura 13) y, finalmente, al trabajo en una VLE dirigida al aprendizaje de Neuropsicología aplicada a edades tempranas (0-6 años) (ver Figura 14). En este momento, ya se ha elaborado la VLE y se ha llevado a efecto un estudio piloto para valorar su funcionamiento. Tanto los materiales, como la usabilidad de las aulas virtuales, se están testando con la misma metodología expuesta en el apartado de Indicadores y modo de evaluación y Descripción de las evaluaciones.

*Figura 13.* VLE módulo: Física del movimiento



La física del movimiento

*Figura 14.* VLE módulo: Neuropsicología



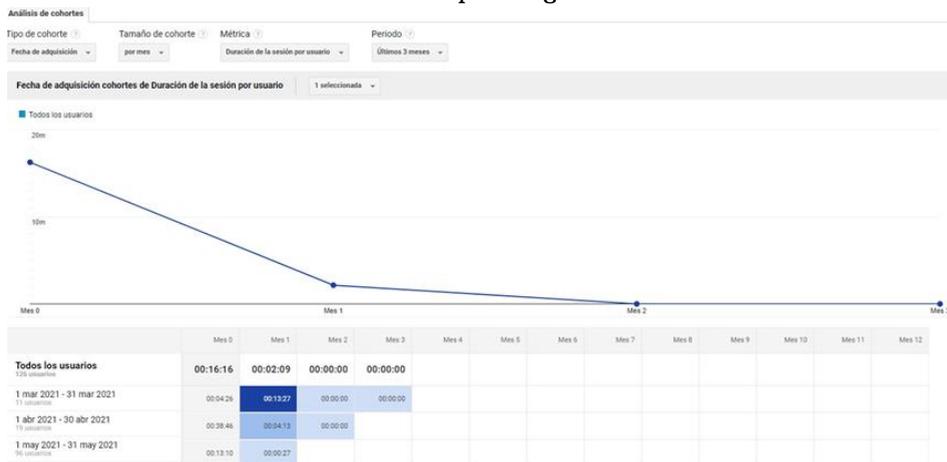
Neuropsicología

## Descripción de las evaluaciones

Actualmente, respecto de la evaluación de la VLE de Neuropsicología se ha realizado un estudio piloto en el que han participado 11 estudiantes (de los cuales el 45.85% fueron mujeres y el 54.15% hombres) de tercer curso en el Grado en Terapia Ocupacional en la asignatura “Estimulación Temprana”. Dichos estudiantes testaron la VLE de Neuropsicología que comprendía 6 unidades de contenido sobre el desarrollo neuropsicológico en niños y niñas con edades de 0-6 años.

Los estudiantes probaron la VLE durante cuatro semanas. Los resultados sobre la utilización indicaron un uso sistemático durante las cuatro semanas, el tiempo medio de utilización fue de 13:27 segundos. Posteriormente, se apreció un descenso en su utilización (ver Figura 15). Este hecho se relaciona, directamente, con el trabajo que los estudiantes tenían que hacer antes de la finalización de la asignatura, por lo que tiene una lectura positiva de uso, ya que después de la cuarta semana, aunque aún continuaron utilizando la VLE, la docencia y las pruebas de evaluación habían concluido.

Figura 15. Análisis del comportamiento medio de los estudiantes en la VLE de Neuropsicología



Igualmente, en la Figura 16 se puede apreciar desagregado por estudiante la participación.

Figura 16. Análisis desagregado del comportamiento en la VLE de Neuropsicología

ID de cliente	Sesiones	Duración media de la sesión	Porcentaje de rebote	Ingreso	Transacciones	Tasa de conversión del objetivo
1.	23 (15,97 %)	00:21:31	30,43 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
2.	19 (13,19 %)	00:32:53	10,53 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
3.	11 (7,64 %)	00:11:06	27,27 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
4.	9 (6,25 %)	00:24:13	11,11 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
5.	6 (4,17 %)	00:01:06	50,00 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
6.	4 (2,78 %)	00:29:33	0,00 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
7.	3 (2,08 %)	00:09:39	33,33 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
8.	3 (2,08 %)	00:04:49	0,00 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
9.	2 (1,39 %)	00:02:02	50,00 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %
10.	2 (1,39 %)	00:07:46	0,00 %	0,00 US\$ (0,00 %)	0 (0,00 %)	0,00 %

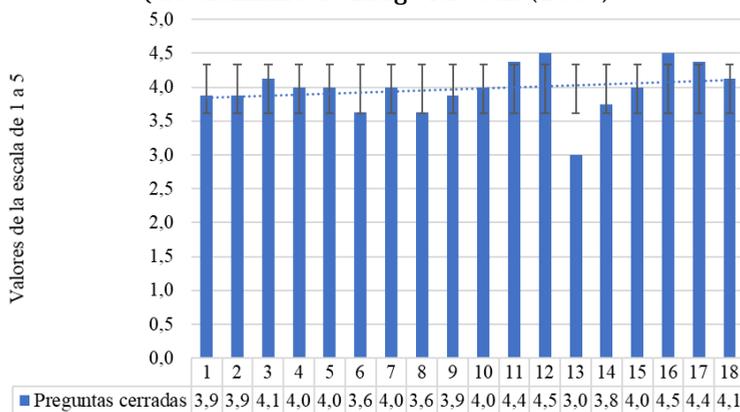
De otro lado, para la valoración de la usabilidad y funcionalidad del Aula Virtual y de la página web del proyecto SmartArt se elaboró ad hoc un cuestionario de usabilidad y funcionalidad adaptado Laugwitz et al. (2008) de descrito en el punto 2.5. Las preguntas cerradas y abiertas se pueden consultar en la Tabla 1.

Tabla 1. Cuestionario de usabilidad y funcionalidad de la VLE y la página web del proyecto SmartArt(Sáiz-Manzanares et al., 2020b) adaptación del *User Experience Questionnaire* de Laugwitz et al. (2008)

Preguntas cerradas	Valoración
1. El diseño de la plataforma me parece (desagradable vs. agradable).	1 2 3 4 5
2. La navegación por la plataforma me parece complicada vs. sencilla.	1 2 3 4 5
3. La plataforma me parece no entendible vs. intuitiva.	1 2 3 4 5
4. Los materiales que se presentan me parecen no creativos vs. creativos.	1 2 3 4 5
5. Los materiales que se presentan en la plataforma me parecen malos vs. muy buenos.	1 2 3 4 5
6. Los juegos y las actividades de aprendizaje me parecen aburridos vs. motivadores.	1 2 3 4 5
7. El trabajo en las unidades de trabajo en la plataforma me parece lento vs. rápido.	1 2 3 4 5
8. Los materiales y la plataforma me parecen convencionales vs. originales.	1 2 3 4 5
9. Los materiales y la plataforma me parecen feos vs. atractivos.	1 2 3 4 5
10. Los materiales y la plataforma me parecen convencionales vs. novedosos.	1 2 3 4 5
11. Los materiales y la plataforma me parecen confusos vs. claros.	1 2 3 4 5
12. Los materiales y la plataforma me parecen desordenados vs. ordenados.	1 2 3 4 5
13. Los materiales y la plataforma me parecen antipáticos vs. simpáticos.	1 2 3 4 5
14. Los materiales y la plataforma me parecen conservadores vs. innovadores.	1 2 3 4 5
15. La plataforma me ha resultado fácil de usar nada vs. mucho.	1 2 3 4 5
16. He necesitado ayuda para usar la plataforma nunca vs. siempre.	1 2 3 4 5
17. La web del proyecto SmartArt me parece desagradable vs. agradable.	1 2 3 4 5
18. La web del proyecto SmartArt me parece complicada de uso vs. sencilla de uso.	1 2 3 4 5
<b>Preguntas abiertas</b>	
19. Recomendarías la plataforma y los materiales para el aprendizaje de la materia en cuestión (Neuro-psicología, Historia del Arte, etc.). En caso afirmativo ¿por qué?	
20. ¿Qué elementos incluirías en la plataforma y en los materiales?	
21. ¿Qué elementos eliminarías en la plataforma y en los materiales? ¿Por qué?	
22. ¿Qué incluirías en la web del proyecto?	
23. ¿Qué eliminarías en la web de proyecto?	

Los resultados obtenidos en el estudio piloto indicaron una tasa de respuesta del 72.72% (el 37.5% fueron respuestas de estudiantes del género masculino y el 62.5% del género femenino). En la Figura 17 se pueden comprobar las medias obtenidas en cada una de las preguntas cerradas. Los ítems mejor valorados fueron el ítem 11 (claridad de los materiales), ítem 12 (orden jerárquico de los contenidos), ítem 16 (facilidad de uso de la plataforma virtual) e ítem 17 (amigabilidad de la interfaz).

Figura 17. Análisis de las medias obtenidas en los ítems de respuesta cerrada en el cuestionario de usabilidad y funcionalidad de la VLE y la página web del proyecto SmartArt (Sáiz-Manzanares et al., 2020b) adaptación del *User Experience Questionnaire* de Laugwitz et al. (2008)



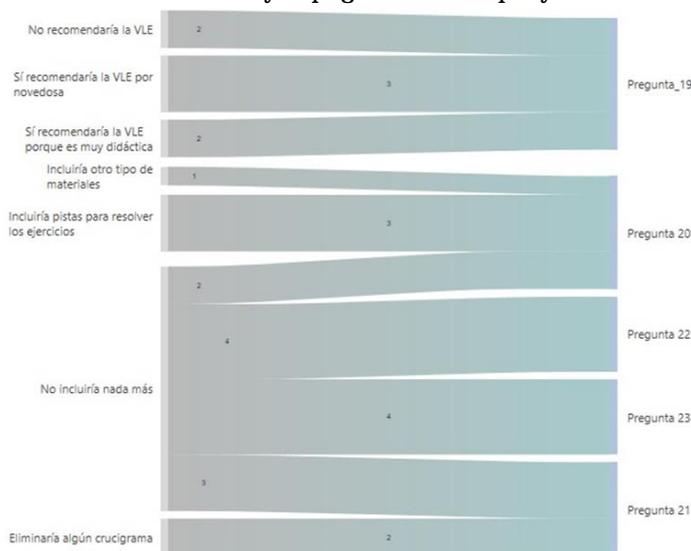
Igualmente, la media más baja se obtuvo en el ítem 13, el cual hacía referencia a si los materiales parecían simpáticos vs. antipáticos. Por ello, este resultado será tenido en cuenta como aspecto para la mejora de los materiales de la VLE de Neuropsicología. Si bien, la media ha sido de 3 sobre 5 lo que indica una satisfacción media alta. Además, hay que considerar que la temática estudiada, Neuropsicología, contiene muchos aspectos conceptuales que son muy técnicos en los que es difícil lograr esta cualidad. Finalmente, la media global de satisfacción hallada fue de 4 sobre 5 y desviación típica de 0.4. Por lo que se puede concluir que la satisfacción percibida sobre la web y la VLE del proyecto SmartArt ha sido alta con un mínimo margen de dispersión.

También, para realizar el análisis de las respuestas a las preguntas abiertas se utilizó un procedimiento de categorización. Para ello, se empleó el programa de análisis de datos cualitativos Atlas.ti 9. Para el análisis de las frecuencias en cada uno de los criterios de categorización se utilizó un diagrama de Sankey (ver Figura 18). Asimismo, en la Tabla 2 se pueden comprobar los datos cuantitativos.

**Tabla 2.** Frecuencias y porcentajes en cada uno de los criterios de categorización aplicados en las respuestas abiertas del cuestionario de usabilidad y funcionalidad de la VLE y la página web del proyecto SmartArt

	◊1: Pregunta_19 6	◊2: Pregunta 20 6	◊3: Pregunta 21 5	◊4: Pregunta 22 4	◊5: Pregunta 23 4	Totales
◊ Eliminaría algún crucigrama	2		2 40,00%			2 7,69%
◊ Incluiría otro tipo de materiales	1	1 16,67%				1 3,85%
◊ Incluiría pistas para resolver los ejercicios	3	3 50,00%				3 11,54%
◊ No incluiría nada más	13	2 33,33%	3 60,00%	4 100,00%	4 100,00%	13 50,00%
◊ No recomendaría la VLE	2 28,57%					2 7,69%
◊ Sí recomendaría la VLE por novedosa	3 42,86%					3 11,54%
◊ Sí recomendaría la VLE porque es muy didáctica...	2 28,57%					2 7,69%
<b>Totales</b>	<b>7</b> 100,00%	<b>6</b> 100,00%	<b>5</b> 100,00%	<b>4</b> 100,00%	<b>4</b> 100,00%	<b>26</b> 100,00%

**Figura 18.** Diagrama de Sankey respecto de la frecuencia de los criterios de categorización en las respuestas abiertas del cuestionario de usabilidad y funcionalidad de la VLE y la página web del proyecto SmartArt



En síntesis, en la pregunta 19 el 28.57% de los estudiantes no recomendaría utilizar la VLE, el 42.86% sí recomendaría su uso (ya que la considera como un recurso novedoso para su aprendizaje) y el 28.57% también lo haría (ya que la considera un recurso muy didáctico para su aprendizaje). Respecto de la pregunta 20 (hacia referencia a elementos a incluir en la VLE) solo el 16.67% eliminaría elementos, el 50% incluiría pistas para resolver las tareas y el 33% no incluiría ningún componente más. Referente a la pregunta 21 (hacia alusión a elementos a eliminar en la VLE) el 40% eliminaría algún crucigrama y el 60% no eliminaría nada.

Relativo a la pregunta 22 (hacía referencia a incluir algún elemento más en la web del proyecto SmartArt) el 100% no incluiría nada y, finalmente, respecto de la pregunta 23 (hacía referencia a elementos a eliminar en la web del proyecto) el 100% indica que no eliminaría nada.

## CONCLUSIONES/NOVEDADES QUE SU IMPLEMENTACIÓN REPORTA

El proyecto SmartArt aporta la elaboración de una VLE que incluye la figura de un avatar interactivo que potencia el SRL en materias de Historia del Arte, STEM y Neuropsicología. Dicha VLE contiene un sofisticado diseño de procedimientos de autoevaluación que permite al estudiante la autocomprobación de los resultados de su aprendizaje y el ajuste a su nivel de conocimientos. Dicha VLE contiene tres grados de dificultad (inicial, intermedio y avanzado).

Por ello, la VLE respeta el ritmo de aprendizaje y ofrece propuestas de aprendizajes personalizados. Asimismo, la VLE posibilita el registro del comportamiento de los estudiantes y permite el análisis a través de un sistema de Learning Analytics. Finalmente, el proyecto SmartArt incluye una evaluación de la usabilidad y funcionalidad de la VLE y de la web del proyecto y por ende un análisis de la satisfacción percibida de los usuarios. Todo ello, facilita la detección de los puntos fuertes y débiles y el proceso de mejora continua en el proyecto.

Agradecimientos y financiación. La elaboración de estos materiales se ha realizado dentro del proyecto “Self-Regulated Learning in SmartArt” Erasmus+ Adult Education 2019-1-ES01-KA204-095615. Dicho proyecto 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: Issues and Challenges. *Computers in Human Behavior*, 96, 207-210. doi: 10.1016/j.chb.2019.03.025

Barbhuiya, R.K., Mustafa, K., y Jabin, S. (2011). Design specifications for a generic Intelligent Tutoring System. En *Proceedings of the International Conference on e-Learning, e-Business, Enterprise Information Systems, and e-Government (EEE)* (p. 1). The Steering Committee of The World Congress in Computer Science, Computer Engineering and Applied Computing (WorldComp).

Cerezo, R., Fernández, E., Gómez, C., Sánchez-Santillán, M., Taub, M., y Azevedo, R. (2020). Multimodal Protocol for Assessing Metacognition and Self-Regulation in Adults with Learning Difficulties. *JoVE*, 163, e60331. doi: 10.3791 / 60331

Cervero, A., Castro-Lopez, A., Álvarez-Blanco, L., Esteban, M., y Bernardo, A (2020) Evaluation of educational quality performance on virtual campuses using fuzzy inference systems. *PLOS ONE*, 15(5), e0232802. doi: 10.1371/journal.pone.0232802

Cloude, E.B., Taub, M., Lester, J., y Azevedo, R. (2019). The Role of Achievement Goal Orientation on Metacognitive Process Use in Game-Based Learning. In S. Isotani, E. Millán, A.

Ogan, P. Hastings, B. McLaren, & R. Luckin (Eds.), *Artificial Intelligence in Education* (pp. 36-40). Springer International Publishing: Cham, Switzerland.

Lajoie, S. y Poitras, E. (2017). Crossing disciplinary boundaries to improve technology-rich learning environments. *Teachers College Record*, 19(3), 1-30.

Laugwitz, B., Held, T., y Schrepp, M. (2008). Construction and Evaluation of a User Experience Questionnaire. En A. Holzinger (ed.), *HCI and Usability for Education and Work. USAB 2008. Lecture Notes in Computer Science: Vol. 5298* (pp. 63-76). Berlin, Alemania: Springer.

Lintean, M., Rus, V., Cai, Z., Witherspoon-Johnson, A., Graesser, A.C., y Azevedo, R. (2012). Computational Aspects of the Intelligent Tutoring System MetaTutor. En P. McCarthy, y C. Boonthum-Denecke (Eds.), *Applied Natural Language Processing: Identification, Investigation and Resolution* (pp. 247-260). IGI Global. doi: 10.4018/978-1-60960-741-8.ch014

Mudrick, N.V., Azevedo, R., y Taub, M. (2019). Integrating metacognitive judgments and eye movements using sequential pattern mining to understand processes underlying multimedia learning. *Computers in Human Behavior*, 96, 223-234. doi. 10.1016/j.chb.2018.06.028

Sáiz-Manzanares, M.C., Rodríguez-Díez, J.J., Marticorena, R., Zaparaín, M.J., y Cerezo, R. (2020a). Lifelong Learning from Sustainable Education: An Analysis with Eye Tracking and Data Mining Techniques. *Sustainability*, 12(5), 1-18. doi: 10.3390/su12051970.

Sáiz-Manzanares, M.C., Zaparaín-Yáñez, M.J., y Andrés-López, G. (2020b). SmartArt: un aula inteligente basada en Inteligencia Artificial y SRL para el aprendizaje de la Historia del Arte. En J. Gázquez, et al., *Innovación Docente e Investigación en Arte y Humanidades* (pp. 1069-1081). Volume II. Madrid: Madrid: DYKINSON

Taub, M., Azevedo, R., Rajendran, R., Cloude, E.B., Biswas, G., y Price, M.J. (2021). How are students' emotions related to the accuracy of cognitive and metacognitive processes during learning with an intelligent tutoring system? *Learning and Instruction*, 72.

Winne, P.H. y Hadwin, A.F. (1998). Studying as self-regulated engagement in learning. En D. Hacker, J. Dunlosky, y A. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 277-304). Hillsdale, NJ: Erlbaum.