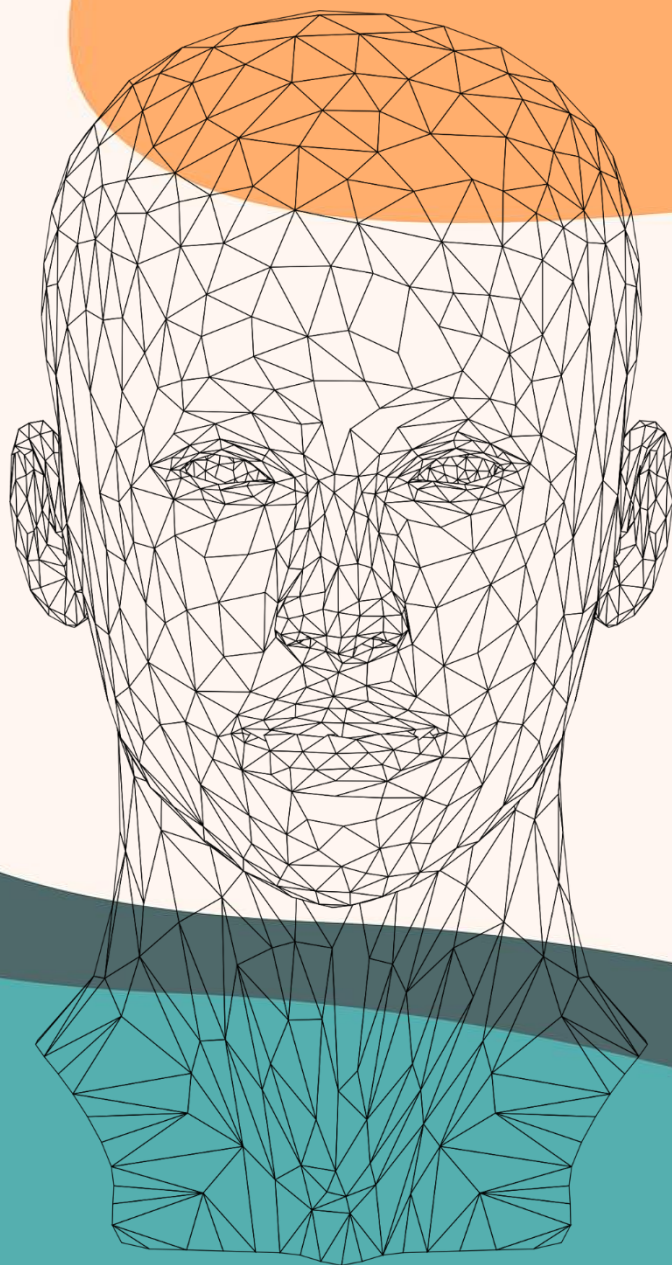


# INNOVACIÓN DOCENTE E INVESTIGACIÓN EN SALUD: NUEVOS ENFOQUES EN LA METODOLOGÍA DOCENTE



**COMPS.**

María del Mar Molero Jurado

África Martos Martínez

Ana Belén Barragán Martín

José Jesús Gázquez Linares

María del Carmen Pérez-Fuentes

María del Mar Simón Márquez

*Dykinson, S.L.*



**Innovación Docente e Investigación en  
Ciencias de la Salud: Nuevos  
Enfoques en la Metodología Docente**

**Comps.**

**María del Mar Molero Jurado**

**África Martos Martínez**

**Ana Belén Barragán Martín**

**José Jesús Gázquez Linares**

**María del Carmen Pérez-Fuentes**

**María del Mar Simón Márquez**

© Los autores. NOTA EDITORIAL: Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Innovación Docente e Investigación en Ciencias de la Salud: Nuevos Enfoques en la Metodología Docente”, 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: 978-84-1122-003-3

*Preimpresión realizada por los autores*

## *CAPÍTULO 1*

### *PERCEPCIONES SOBRE EL ESTABLECIMIENTO DE GRUPOS Y PAREJAS BURBUJAS PARA EL DESARROLLO DE LA DOCENCIA TEÓRICA Y PRÁCTICA UNIVERSITARIA EN CIENCIAS DE LA SALUD*

RAQUEL LEIRÓS RODRÍGUEZ, ENEDINA QUIROGA SÁNCHEZ, LORENA ÁLVAREZ DEL BARRIO, MARÍA JOSÉ ÁLVAREZ ÁLVAREZ, Y ÓSCAR RODRÍGUEZ NOGUEIRA 13

## *CAPÍTULO 2*

### *GRADO DE SATISFACCIÓN Y PERCEPCIONES SOBRE LA DIVISIÓN EN GRUPO PRESENCIAL Y GRUPO ESPEJO PARA LA DOCENCIA TEÓRICA DEBIDO AL COVID-19*

ÓSCAR RODRÍGUEZ NOGUEIRA, RAQUEL LEIRÓS RODRÍGUEZ, LORENA ÁLVAREZ DEL BARRIO, ENEDINA QUIROGA SÁNCHEZ, Y MARÍA JOSÉ ÁLVAREZ ÁLVAREZ..23

## *CAPÍTULO 3*

### *USO DE SOFTWARE ESTADÍSTICO LIBRE JAMOVI Y JASP PARA LA DOCENCIA DE BIOESTADÍSTICA EN EL GRADO EN MEDICINA: UNA VENTANA DE OPORTUNIDAD PARA LA INNOVACIÓN DOCENTE*

JAVIER SANTABÁRBARA SERRANO, REBECA LOMBRAÑA ALCALDE, NAIARA ATIENZA FERNÁNDEZ, BORJA GARCÍA CRESPO, Y FRANCISCA RIUS DÍAZ.....35

## *CAPÍTULO 4*

### *FORMACIÓN PARA PROFESIONALES DE LA ATENCIÓN TEMPRANA EN EL MANEJO DE “eEARLYCARE” APLICACIÓN WEB: HACIA UNA TERAPIA DE PRECISIÓN*

MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES Y GONZALO ANDRÉS LÓPEZ .....45

## *CAPÍTULO 5*

### *OPTIMIZACIÓN DE RECURSOS EN EL CONTEXTO COVID-19: GESTIÓN DE LA DOCENCIA BIMODAL Y CONTROL DEL APRENDIZAJE ADQUIRIDO POR PARTE DEL ALUMNADO*

IGNACIO HERNANDO GARIJO .....59

## *CAPÍTULO 6*

### *SIMULACIÓN EN HABILIDADES OBSTÉTRICAS: UN NUEVO MODELO DE APRENDIZAJE*

LUTGARDO GARCÍA DÍAZ Y ÁNGEL CHIMENEA TOSCANO .....69

## CAPÍTULO 4

### FORMACIÓN PARA PROFESIONALES DE LA ATENCIÓN TEMPRANA EN EL MANEJO DE “eEARLYCARE” APLICACIÓN WEB: HACIA UNA TERAPIA DE PRECISIÓN

MARÍA CONSUELO SAIZ MANZANARES Y GONZALO ANDRÉS LÓPEZ  
*Universidad de Burgos*

#### INTRODUCCIÓN

##### **Descripción del proyecto**

*Situación actual del estado de la cuestión (estado del arte) y del propio tema o asignatura para la que se plantea el proyecto*

La actualización en la formación de profesionales dentro del ámbito de la atención temprana (atención a niños y niñas con edades de 0-6 años y a sus familias) es una necesidad que se ha visto incrementada en los últimos años debido al avance imparable de lo que se ha denominado *Advance Learning Technologies* (ALT) (Azevedo, 2014) y de las técnicas de Inteligencia Artificial (AI) (Saiz-Manzanares y Velasco-Saiz, 2020). Concretamente, la Agenda 2030 establece como uno de sus objetivos prioritarios conseguir en las personas una educación de calidad a lo largo de la vida. De igual modo, la Unión Europea ha establecido como una de sus metas prioritarias lograr una digitalización en el ámbito de la docencia universitaria. En este estudio esta necesidad se ha concretado respecto de la formación de profesionales de la sanidad y de la educación.

Específicamente, atendiendo a la definición de Atención Temprana según lo explicitado en el libro blanco, esta hace referencia al “conjunto de intervenciones dirigidas a la población infantil de 0-6 años, a la familia y al entorno, que tienen por objetivo dar respuesta lo más pronto posible a las necesidades transitorias o permanentes que presentan los niños con trastornos en su desarrollo o que tienen el riesgo de padecerlos. Estas intervenciones, que deben considerar la globalidad del niño, han de ser planificadas por un equipo de profesionales de orientación interdisciplinar o transdisciplinar (Federación Estatal de Asociaciones de Profesionales de Atención Temprana, 2003, p. 12). En esta definición se hace hincapié en la necesidad de una detección precoz de posibles dificultades en el desarrollo y de una intervención interdisciplinar y/o transdisciplinar sobre la globalidad de la persona. Dicha definición situada en el marco de la sociedad del siglo XXI se debe dirigir de una forma unívoca hacia la inserción de medios y recursos incluidos en ALT y en AI. Por ello, específicamente tanto los procesos de evaluación como los de intervención en los entornos de educación y atención en la primera y en la segunda

infancia (0 a 6 años) están sujetos a cambios significativos relacionados con los avances tecnológicos, el registro, el procesamiento y la interpretación de los datos. Dichos cambios están ligados a la introducción del avance de la Industria 4.0 y su extensión a la Industria 5.0 los cuales van a posibilitar una intervención terapéutica de precisión (Pon Selva Kumar, Anandamurugan, y Logeswaran, 2020). Dicha intervención se centra en el uso de los recursos del Internet de las Cosas (IoT) y de las técnicas de Machine Learning (de aprendizaje supervisado y no supervisado) (Swenson, Bastian, y Nembhard, 2018). Por ello, la implementación y el uso de estas metodologías es crucial para realizar análisis observacionales diferenciales y programas de intervención terapéutica personalizados (Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz-González, 2020). La explicación, es que el uso de dichos recursos tecnológicos genera grandes volúmenes de datos y para poder analizarlos se precisa la utilización de técnicas de *Machine Learning* y de herramientas de visualización (Marculescu, Marculescu, y Ogras, 2020) que faciliten la resolución e interpretación de los resultados. Estas técnicas proporcionarán al usuario (servicios educativos y/o sanitarios) una interpretación visual y rápida de los resultados añadiendo un importante valor frente al uso de metodologías tradicionales de diagnóstico y de intervención (Lee et al., 2019; Sayakkara, Le-Khac, y Scanlon, 2019).

En esta línea, todos estos avances se han desarrollado en los últimos años desde la aplicación del IoT al ámbito de referencia de la atención temprana. Por lo tanto, la capacitación del profesional en activo o del profesional novel en estos conocimientos y uso de estas herramientas es un hito crucial para la formación de los especialistas de la atención temprana como señalan Akhmetzyanova y Tvardovskaya (2020) en recientes estudios.

Si bien, para poder dar respuesta a esta necesidad y abordar con éxito este reto formativo las metodologías docentes tienen que aplicar elementos de innovación que implementen recursos tecnológicos inteligentes como: laboratorios virtuales (Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, Arnaiz-González, y Díez-Pastor, 2019), estos son especialmente útiles dentro de la actual crisis sanitaria por la COVID-19 (Loda, Löffler, Erschens, Zipfel, y Herrmann-Werner, 2020), ya que facilitan la formación en modalidad online a través de su integración en plataformas virtuales de aprendizaje (VLE) semejantes a los *Learning Management System* (LMS) (Saiz-Manzanares, García-Osorio, y Díez-Pastor, 2019; Saiz-Manzanares, Rodríguez-Díez, Díez-Pastor, Rodríguez-Arribas, y Marticorena-Sánchez, 2021). Estos entornos permiten la integración de recursos hipermedia y de ALT. Asimismo, ALT facilita la implementación de técnicas que potencian el Aprendizaje Autorregulado (SRL) a través de la utilización de sistemas de tutorización inteligente dentro de las VLE

(Azevedo et al., 2013; Azevedo y Gašević, 2019). Todo lo cual, incrementa la calidad y la eficacia del aprendizaje de los profesionales en formación.

Finalmente, si esta metodología se complementa con el uso de técnicas de gamificación diseñadas desde una secuenciación gradual de dificultad en las tareas de aprendizaje va a incrementar la autonomía, la creatividad y la motivación en el estudiantado (Kretschmer y Terharen, 2019). La investigación en este ámbito ha detectado que la utilización de procesos de aprendizaje gamificado y de escenarios de simulación (Rahouti et al., 2021) incrementan la efectividad de los resultados de aprendizaje en un 72% (Gallego-Durán et al., 2014). Dichos recursos se pueden implementar en escenarios de realidad virtual no inmersiva (Cutumisu et al., 2020) que son especialmente eficaces para la enseñanza en los ámbitos de la educación y de la salud (Marcos-Pablos, Juanes, y Walters, 2020; Palee, Wongta, Khwanngern, Jitmun, y Choosri, 2020).

En este contexto, el proyecto de formación para profesionales de la atención temprana fundamentado en el uso de la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program* pretende resolver la necesidad previamente identificada sobre la falta de programas formativos basados en la utilización de los recursos de la industria 4.0 y 5.0. Estas metodologías ofrecen al profesional de la atención temprana una ayuda para lograr una evaluación e intervención de precisión (Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, Arnaiz-González, y Díez-Pastor, 2020; Sáiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz-González, En prensa).

En síntesis, esta es la solución a la necesidad detectada de incluir los recursos que ofrecen ALT y AI en los programas formativos de especialización universitaria (ya sea en títulos oficiales o en títulos propios). Los profesionales que trabajan en entornos educativos y sanitarios de atención temprana con niños de 0 a 6 años precisan una oferta formativa dirigida hacia el conocimiento fluido en los nuevos avances y recursos tecnológicos vinculados a la Industria 4.0 y su extensión a la Industria 5.0 dirigidos a lograr una intervención de precisión (Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz-González, 2020).

Es por lo que, el uso de tecnologías avanzadas de apoyo permitirá a los profesionales integrar los datos de sus observaciones dentro de aplicaciones web que les proporcionarán la visualización de los resultados y la orientación hacia acciones de intervención educativa y terapéutica más precisas. Un ejemplo es la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program* (Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz-González, 2020; Saiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz-González, 2021; Saiz-Manzanares y Velasco-Saiz, 2020). Esta aplicación va a permitir al profesional de la atención temprana una interpretación más ajustada de los resultados de la observación, ya que ofrece perfiles individuales de desarrollo de los usuarios detectando las áreas más afectadas (Saiz-Manzanares et al., En prensa).



En resumen, el proyecto formativo eEarlyCare pretende dar respuesta a las necesidades anteriormente señaladas a través de la utilización de materiales y de herramientas de formación multidisciplinar actualizadas. Dichos instrumentos se basan en la aplicación de tecnologías avanzadas de apoyo a la intervención que se aplicarán a través de metodologías de aprendizaje innovadoras.

*Descripción detallada del proyecto y de los objetivos que se pretenden conseguir*

El proyecto de formación eEarlyCare pretende desarrollar un plan formativo dirigido a profesionales de la atención temprana (pediatras, médicos/as rehabilitadores/as, psicólogos/as, terapeutas ocupacionales, enfermeros/as pediátricos/as, especialistas en educación especial, en lenguaje, en fisioterapia, etc.) tanto en formación inicial como en formación avanzada. Este programa se centrará en el uso de la tecnología 4.0, 5.0 y AI dirigidas a lograr una evaluación e intervención de precisión. Específicamente, este plan formativo se va a centrar en la utilización de la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program*.

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

Para abordar este reto, se ha elaborado un plan de estudios en el que se incluyen materias específicas de tecnología basada en el IoT y en la AI aplicadas a la atención temprana para facilitar una intervención de precisión (más información). La propuesta formativa se desarrollará en una VLE elaborada *ad hoc* en la que se incluirán laboratorios virtuales, sistemas de tutorización inteligente, avatares y experiencias de gamificación. Todo ello, dirigido a fomentar la autorregulación y la autonomía del aprendizaje en el estudiantado.

## **METODOLOGÍA**

### **Descripción del material y la metodología que guiará el aprendizaje**

Seguidamente, se presentan en la Figura 1, Figura 2 y Figura 3 ejemplos de las unidades docentes, de la estructura de la VLE y de inclusión de un avatar para potenciar la autorregulación. Asimismo, en la Figura 4 y Figura 5 se muestran ejemplos de actividades de autocomprobación del aprendizaje y de gamificación.

De igual modo, en la Figura 6, se expone un resumen de la funcionalidad de la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program*.

Figura 1. Estructura de la propuesta formativa en la VLE

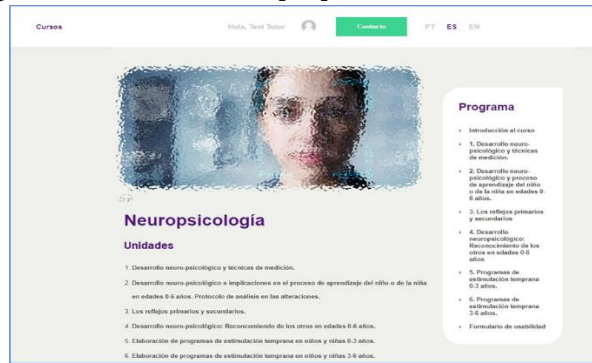


Figura 2. Ejemplo de una unidad docente en la VLE



Figura 3. Ejemplo de una unidad docente en la VLE que se incluye un avatar que aplica SRL

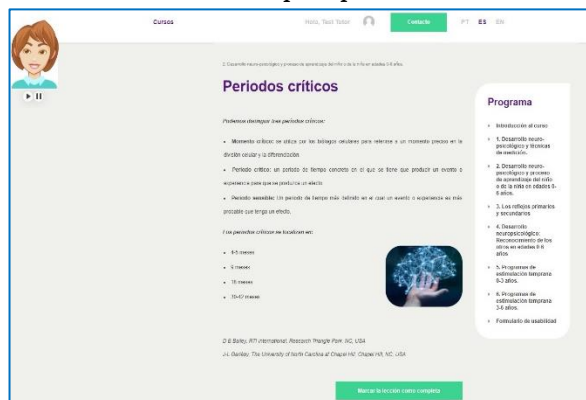


Figura 4. Ejemplo de una actividad de auto comprobación del aprendizaje

1. Desarrollo neuropsicológico y técnicas de medición. 4/4

### Actividad 1. Unidad 1. Relacionar

Relaciona conceptos

Célula	Neurona
Núcleos de Rasnvier	Soma
Núcleo	Axón
Botones Sinápticos	Vainas de Mielina

Comprobar Actividad

**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

Figura 5. Ejemplo de una actividad de gamificación en la VLE

1. Desarrollo neuropsicológico y técnicas de medición.

### Actividad 3. Unidad 1. 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**

2 Es una región cerebral en la que se desarrolla el procesamiento de alto nivel...

4 Mide la actividad cerebral detectando los cambios asociados al flujo sanguíneo. Cuando una zona del cerebro está en uso, el flujo sanguíneo hacia esa región también aumenta.

5 Es una forma de imagen óptica que calcula los cambios en la oxigenación de la sangre y mide indirectamente los niveles de actividad en diferentes regiones del cerebro.

6 Es una técnica que se utiliza en medicina nuclear. Esta utiliza un radiofármaco.

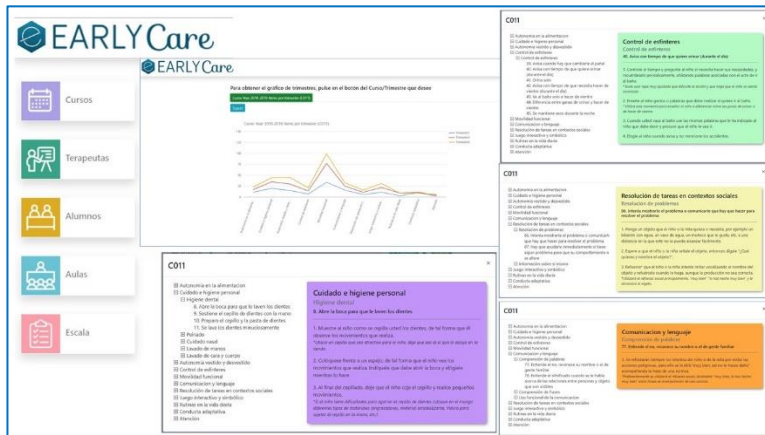
**Vertical**

1 Es una técnica que registra la actividad funcional cerebral, mediante la captación de campos magnéticos, permitiendo investigar las relaciones entre las estructuras cerebrales y sus funciones.

3 La memoria a largo plazo se sitúa en el lóbulo...

Comprobar

Figura 6. Funcionalidad de la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program*



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

La metodología de aprendizaje se va a centrar en potenciar el SRL a través de la utilización de una VLE que aplica laboratorios virtuales, técnicas de gamificación y tutorización inteligente.

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

Las acciones formativas se van a centrar en la utilización de una tutorización inteligente en entornos virtuales. Para lograrlo se va a utilizar una metodología de SRL aplicada a través de la figura de un avatar, laboratorios virtuales, experiencias de gamificación y *feedback* automático orientado a procesos y a productos.

**Recursos disponibles (TIC, Centro, Departamento, otros...) y su adecuación al proyecto**

La estructura formativa del título propio de Máster en “Evaluación e Intervención Temprana en la Infancia desde la Aplicación de Sistemas Inteligentes (IoT, IPA, *Health Smart*, AI) (Online)” de la Universidad de Burgos, la VLE para el aprendizaje de Ciencias de la Salud que se ha desarrollado dentro del proyecto europeo SmartArt cofinanciado por la European Commission y la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic program* (Sáiz-Manzanares, Marticorena-Sánchez, y Arnaiz González, 2021) financiada por la Junta de Castilla y León y la Universidad de Burgos con fondos FEDER en tres proyectos de pruebas concepto: impulso a la valorización y explotación de resultados de investigación.

### Indicadores y modo de evaluación

Se aplicarán dos instrumentos de evaluación:

1) La escala de satisfacción con el desarrollo de la docencia, la cual se ha elaborado *ad hoc* y contiene 4 preguntas sobre datos identificativos no nominativos (edad, género, titulación de origen y empleabilidad), 18 preguntas de respuesta cerrada medidas en una escala tipo Likert de 1 a 5 que hacen referencia al grado de satisfacción respecto del ajuste de los contenidos a los conocimientos previos, objetivos, conceptos, prácticas, feedback dado por el/la docente, contenidos, inserción laboral, procedimientos de evaluación, plataforma VLE, dificultad de la asignatura, laboratorios virtuales, actividades de gamificación, satisfacción general y 5 preguntas de respuesta abierta sobre los puntos fuertes y débiles del proceso de enseñanza-aprendizaje. Respecto de este apartado aún no se tienen datos, ya que la actividad formativa está en proceso de desarrollo.

2) El cuestionario de usabilidad y funcionalidad de la aplicación web *eEarly Care Therapeutic program* que es una adaptación del *User Experience Questionnaire* de Laugwitz, Held, y Schrepp (2008). Dicho instrumento adaptado contiene 16 preguntas, 4 relativas a datos identificativos no nominativos (edad, género, titulación de origen y situación de empleabilidad) de los participantes, 8 preguntas de respuesta cerrada medidas en un escala tipo Likert de 1 a 5 (desde nunca hasta siempre) que miden los siguientes aspectos de la aplicación: atractivo, perspicacia, eficiencia, fiabilidad, simulación y novedad y 4 preguntas de respuesta abierta sobre los puntos fuertes y débiles de la aplicación web.

El trabajo implementado hasta la actualidad indica que los participantes tuvieron una alta satisfacción con el diseño de la aplicación web (ver Figura 7) y con la navegación (ver Figura 8).

*Figura 7. Valoración sobre el diseño de la aplicación web eEarly Care Therapeutic program*

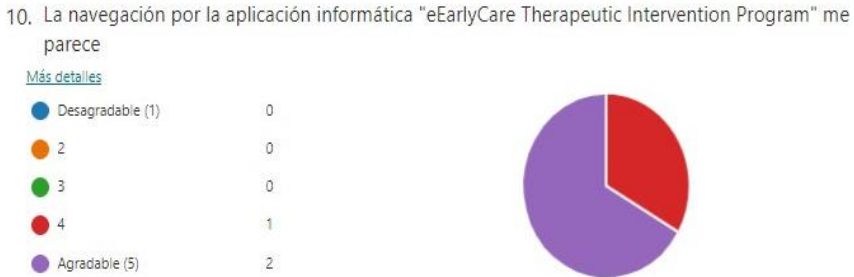
9. El diseño de la aplicación informática "eEarlyCare Therapeutic Intervention Program" me parece

[Más detalles](#)

● Desagradable (1)	0
● 2	0
● 3	0
● 4	1
● Agradable (5)	2



**Figura 8.** Valoración sobre la funcionalidad de la navegación en la aplicación web *eEarly Care Therapeutic program*



**Figura 9.** Valoración sobre la facilitación del registro de los resultados en la aplicación web *eEarly Care Therapeutic program*



Igualmente, los participantes consideraron que la aplicación web facilitaba en alto grado el registro de los resultados de la observación de conductas en usuarios en edades tempranas, 5 sobre 5, (ver Figura 9) y la interpretación de dichos resultados, 5 sobre 5, ver Figura 10.

Respecto de las conclusiones a las preguntas abiertas, los participantes indicaron que los puntos fuertes de la aplicación web fueron la facilitación del trabajo del terapeuta respecto de la precisión en la valoración y en la interpretación de los resultados de la observación, y en el seguimiento del usuario. Además, no eliminarían ningún aspecto de la aplicación. Finalmente, los participantes manifestaron que sería de gran ayuda incluir un asistente de voz inteligente tipo Alexa como sistema de apoyo al terapeuta.

## RESULTADOS

### Organización y planificación del proyecto

#### *Resultados encontrados o esperados del proyecto*

Fase 1. En primer lugar, se diseñó un título propio de Máster de la Universidad de Burgos dirigido a la formación de profesionales de la atención temprana que se

fundamenta en la utilización de sistemas inteligentes (IoT, IPA, *Health Smart*, AI) aplicados a la evaluación e intervención en edades tempranas. También, se elaboró una escala de satisfacción con el desarrollo de la actividad formativa.

Fase 2. También, se elaboró una aplicación web *eEarlyCare Therapeutic program*, su utilización está dirigida a profesionales de la atención temprana. Dicha aplicación se realizó a través de la financiación obtenida en tres pruebas concepto de Impulso a la valorización y explotación de los resultados de la investigación subvencionadas con fondos FEDER. La aplicación web, *eEarlyCare Therapeutic program*, contiene un sistema de registro de los resultados de la observación sistemática de usuarios con afectaciones en el desarrollo en edades tempranas. Además, incluye un módulo de *Learning Analytics*, el cual permite extraer perfiles de desarrollo. Asimismo, la aplicación en función de cada perfil ofrece propuestas de intervención terapéutica en las áreas en las que se ha detectado un mayor desajuste entre la edad de desarrollo y la edad cronológica (el profesional puede elegir las desviaciones típicas para el análisis diferencial). Dentro de dichas áreas se detectan las conductas más afectadas. También, se elaboró una encuesta de usabilidad de la aplicación web con el fin de comprobar su utilidad en el ámbito de la atención temprana. Actualmente la aplicación se ha testado con cuatro terapeutas con perfil psicológico, los resultados se pueden consultar en el punto 2.5.

#### *Aspectos evaluados o a evaluar una vez concluido éste*

Al finalizar el proyecto se valorará la satisfacción de los profesionales participantes (pediatras, médicos/as rehabilitadores/as, psicólogos/as, terapeutas ocupacionales, enfermeros/as pediátricos/as, especialistas en: educación especial, en comunicación y lenguaje, en fisioterapia, etc.) con la acción formativa. También, se evaluará la usabilidad y funcionalidad de la utilización de la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic program* en contextos de atención temprana. De igual modo, se estudiará si existen diferencias significativas respecto de la satisfacción entre los distintos profesionales participantes en la actividad formativa.

#### *Descripción de las evaluaciones*

Se efectuará una evaluación inicial antes de la fase de instrucción respecto de los conocimientos previos de los distintos participantes en la acción formativa (conocimientos sobre atención temprana y conocimientos sobre la utilización de ALT y AI aplicados a la evaluación y a la intervención). De igual modo, se realizará una evaluación final relativa a la satisfacción con la actividad formativa y con la usabilidad y funcionalidad en la práctica terapéutica de la aplicación web.

## CONCLUSIONES

### **Novedades que su implementación reporta**

En la actualidad se ha diseñado la propuesta formativa. Esta se va a impartir en formato de Máster Propio en Evaluación e Intervención Temprana en la Infancia desde la Aplicación de Sistemas Inteligentes (IoT, IPA, *Health Smart*, AI) en modalidad docente *online* en la Universidad de Burgos. De igual modo, se ha diseñado y elaborado una aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Program* cuya propiedad intelectual está registrada en el Ministerio de Cultura a favor de la Universidad de Burgos. Actualmente, dicha aplicación se está validando por distintos profesionales de la atención temprana en España y en Perú.

Las novedades que el tipo de formación y la tecnología implementada en la aplicación web ofrecen a los profesionales de la atención temprana se centran en el uso de los recursos de digitalización aplicados a una mejora de la docencia y de la evaluación e intervención terapéutica. Todo ello, se apoya en los recursos que brindan la industria 4.0 y 5.0. La Unión Europea indica que el propósito más amplio de dichas industrias se basan en tres elementos centrales: el enfoque humano, la sostenibilidad y la resiliencia (De Nul, Breque, y Petridis, 2021; Dirección General de Investigación e Innovación. Comisión Europea, 2021). Por ello, este proyecto formativo se fundamenta en estos tres elementos, ya que por un lado a través de la formación y capacitación de los profesionales de la atención temprana en la utilización de recursos digitales y de IA se pretende fomentar la empleabilidad y la promoción del talento. De otro lado, este proyecto potencia la resiliencia, ya que promueve la adaptación flexible a los avances tecnológicos desde la formación a lo largo de la vida. Finalmente, el proyecto es sostenible ya que propone la formación desde el uso de una VLE, lo que permitirá una mayor participación de profesionales de distintos países. Además, la propuesta formativa y la aplicación web se ofrecen en formato bilingüe (español e inglés).

### **Financiación y agradecimientos**

La elaboración del aula virtual inteligente se ha realizado dentro del proyecto “Self-Regulated Learning in SmartArt” Erasmus+ Adult Education 2019-1-ES01-KA204-095615, este está cofinanciado por la European Commision y coordinado por la Universidad de Burgos. Asimismo, la aplicación web *eEarlyCare Therapeutic Program* se ha realizado con la financiación de tres proyectos de prueba de concepto Impulso a la valorización y explotación de resultados de investigación ((VI (2019), VII (2020) y VIII (2021) financiados por la Junta de Castilla y León y por la Universidad de Burgos con fondos FEDER.



## REFERENCIAS

Agenda 2030. (2030). *Agenda for Sustainable Development and the SDGs*. Recuperado de: [https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development\\_es](https://ec.europa.eu/info/strategy/international-strategies/sustainable-development-goals/eu-approach-sustainable-development_es) (acceso el 20 junio de 2021).

Akhmetzyanova, A.I. y Tvardovskaya, A.A. (2020). Prognostic Capability of Preschoolers: Analysis of Russian and Foreign Studies. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 12, 1068-1074. doi: 10.31838/ijpr/2020.SP1.158

Azevedo, R. (2014). Multimedia learning of metacognitive strategies. En R. Mayer (Ed.), *The Cambridge handbook of multimedia learning* (2nd ed., pp. 647-672). Cambridge: University Press.

Azevedo, R. y Gašević, D. (2019). Analyzing Multimodal Multichannel Data about Self-Regulated Learning with ALT: Issues and Challenges. *Computers in Human Behavior*, 96, 207-210. doi: 10.1016/j.chb.2019.03.025

Azevedo, R., Harley, J., Trevors, G., Duffy, M., Feyzi-Behnagh, R., Bouchet, F., y Landis, R. (2013). Using trace data to examine the complex roles of cognitive, metacognitive, and emotional SRL processes during learning with multi-agent systems. En R. Azevedo y V. Aleven (Eds.), *International handbook of metacognition and learning technologies* (pp. 427-449). Amsterdam: Springer.

Cutumisu, M., Ghoman, S., Lu, C., Patel, S., Garcia-Hidalgo, C., Fray, C.R., ... Schmölzer, G. (2020). Health Care Providers' Performance, Mindset, and Attitudes Toward a Neonatal Resuscitation Computer-Based Simulator: Empirical Study. *JMIR Serious Games*, 8(4), e21855. doi: 10.2196/21855

De Nul, L., Breque, M., y Petridis, A. (2021). *Industry 5.0 Towards a sustainable, human-centric and resilient European industry*. Bruselas: Dirección General de Investigación e Innovación (Comisión Europea). doi: 10.2777/308407

Dirección General de Investigación e Innovación (Comisión Europea). (2021). *Human-centric, sustainable, and resilient. Temas de Investigación y Desarrollo industriales*. Bruselas: Dirección General de Investigación e Innovación (Comisión Europea). doi: 10.2777/073781

Federación Estatal de Asociaciones de Profesionales de Atención Temprana. (2003). *Libro Blanco de la Atención Temprana. Real Patronato sobre Discapacidad*. Madrid: ARTEGRAF.

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.

Kretschmer, V. y Terharen, A. (2019). Serious Games in Virtual Environments: Cognitive Ergonomic Trainings for Workplaces in Intralogistics. In T.Z. Ahram, (Ed.), *Advances in Human Factors in Wearable Technologies and Game Design* (pp. 266-274). Switzerland: Springer International Publishing. doi: 10.1007/978-3-319-94619-1\_26

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. doi: 10.1007/978-3-540-89350-9\_6

Lee, U., Han, K., Cho, H., Chung, K.M., Hong, H., Lee, S.J., ... Carroll, J.M. (2019). Intelligent positive computing with mobile, wearable, and IoT devices: Literature review and research directions. *Ad Hoc Networks*, 83, 8-24. doi: 10.1016/j.diin.2019.04.012

Loda, T., Löffler, T., Erschens, R., Zipfel, S., y Herrmann-Werner, A. (2020) Medical education in times of COVID-19: German students' expectations. *PLoS ONE*, 15(11), e0241660. doi: 10.1371/journal.pone.0241660

Marcos-Pablos, S., Juanes, J.A., y Walters, M.L. (2020). State-of-the-art technologies at the service of medical training and practice to foster Digital Health Ecosystems. Association for Computing Machinery. En F.J. García-Peñalvo y A. García-Holgado (Eds.), *TEEM'20: Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*. New York, USA: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3434780.3436700, 141

Marculescu, R., Marculescu, D., y Ogras, U. (2020). Edge AI: Systems Design and ML for IoT Data Analytics. (2020). En R. Gupta y Y. Liu (Eds.), *KDD '20: Proceedings of the 26th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery & Data Mining* (pp. 3565–3566). New YorkNYUnited States: Association for Computing Machinery. doi: 10.1145/3394486.3406479

Palee, P., Wongta, N., Khwanngern, K., Jitmun, W., y Choosri, N. (2020). Serious Game for Teaching Undergraduate Medical Students in Cleft lip and Palate Treatment Protocol. *International Journal of Medical Informatics*, 141, 104166. doi: j.ijmedinf.2020.104166

Pon Selva Kumar, A.P., Anandamurugan, S., y Logeswaran, K. (2020). Enhanced approaches in decision support system using ai for achieving precision medicine. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 9(02), 1659-1662.

Rahouti, A., Lovreglio, R., y Datoussaïd, S. (2021). Prototyping and Validating a Non-immersive Virtual Reality Serious Game for Healthcare Fire Safety Training. *Fire Technol*, 1-38. doi: 10.1007/s10694-021-01098-x

Saiz-Manzanares, M.C. y Velasco-Saiz, R. (2020). eEarly Care a tool for assessment and intervention in 0-6 Year Olds: An application of artificial intelligence and data mining techniques. En M.C Pérez-Fuentes et al. (Eds.), *Intervención en Contextos Clínicos y de la Salud. Nuevas realidades Vol. III* (pp.151-158). Madrid: Dykinson.

Saiz-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. doi: 10.7334/psicothema2018.330

Sáiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., Arnaiz-González, Á., Díez-Pastor, J.F., y Rodríguez-Arribas, S. (2019). Blended learning: an experience with infographics and virtual laboratories using Self-Regulated learning. En *Proceedings of the 13th International Technology, Education and Development Conference Proceedings of INTED2019 Conference 11th-13th* (pp. 2966-2971). Valencia, Spain: INTED2019. doi: 10.21125/inted.2019.1320

Saiz-Manzanares, M.C., Marticorena, R., y Arnaiz, Á. (2020). Evaluation of Functional Abilities in 0–6 Year Olds: An Analysis with the eEarlyCare Computer Application. *International Journal of Environmental Research Public Health*, 17(9), 3315, 1-17. doi: 10.3390/ijerph17093315.

Saiz-Manzanares, M.C., Marticorena-Sánchez, R., Arnaiz-González, Á., Díez-Pastor, J.F., y García-Osorio, C.I. (2020). Measuring the functional abilities of children aged 3-6 years old with

observational methods and computer tools. *Journal of Visualized Experiments*, 1-17. doi: 10.3791/60247

Saiz-Manzanares, M.C., Marticorena-Sánchez, R., y Arnaiz-González, Á. (En prensa). Use of a Computer Application and Data Mining Techniques to create precision therapeutic intervention programs in early care. *Journal of Medical Internet Research*.

Saiz-Manzanares, M.C., Marticorena-Sánchez, R., y Arnaiz-González, Á. (2020). Evaluation of Functional Abilities in 0–6 Year Olds: An Analysis with the eEarlyCare Computer Application. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17, 3315, 1-17. doi: 10.3390/ijerph17103315

Saiz-Manzanares, M.C., Marticorena-Sánchez, R., y Arnaiz-González, Á. (2021). *eEarlyCare Therapeutic Intervention Program*. Computer Program. Nº de Registro de la propiedad intelectual 00/2021/1174.

Saiz-Manzanares, M.C., Rodríguez-Díez, J.J., Díez-Pastor, J.F., Rodríguez-Arribas, S., y Marticorena-Sánchez, R. (2021). Monitoring of Student Learning in Learning Management Systems: An Application of Educational Data Mining Techniques. *Applied Sciences*, 11, 2677, 1-16. doi: 10.3390/app11062677.

Sayakkara, A., Le-Khac, N.A., y Scanlon, M. (2019). Leveraging Electromagnetic Side-Channel Analysis for the Investigation of IoT Devices. *Digital Investig*, 29, 94-103. doi: 10.1016/j.diin.2019.04.012

Swenson, E.R., Bastian, N.D., y Nembhard, H.B. (2018). Healthcare market segmentation and data mining: A systematic review. *Health Marketing Quarterly*, 35(3), 1-23. doi: 10.1080/07359683.2018.1514734