

Universidad de Oviedo.  
Departamento de Psicología.



Universidad de Oviedo

**Evaluación e Intervención de la Metacognición en  
Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje en Educación  
Superior**

Programa de doctorado de Educación y Psicología

Cristina Gómez Santos

Noviembre 2022

Tesis doctoral

Copyright © 2022 por Cristina Gómez Santos. Todos los derechos reservados.

Universidad de Oviedo.  
Departamento de Psicología.



Universidad de Oviedo

**Evaluación e Intervención de la Metacognición en  
Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje en Educación  
Superior**

Programa de doctorado de Educación y Psicología

Cristina Gómez Santos

**Directoras:**

Rebeca Cerezo Menéndez y María Estrella Fernández Alba

Noviembre 2022

Tesis doctoral

Copyright © 2022 por Cristina Gómez Santos. Todos los derechos reservados.

## RESUMEN DEL CONTENIDO DE TESIS DOCTORAL

1.- Título de la Tesis	
Español/Otro Idioma: Evaluación e Intervención de la Metacognición en Estudiantes con Dificultades de Aprendizaje en Educación Superior	Inglés: Evaluation and Intervention in Metacognition in students with Learning Difficulties in Higher Education
2.- Autor	
Nombre: Cristina Gómez Santos	DNI/Pasaporte/NIE
Programa de Doctorado: Educación y Psicología	
Órgano responsable: Comisión Académica del Programa de Doctorado en Educación y Psicología	

### RESUMEN (en español)

La incorporación de las nuevas tecnologías a los contextos educativos exige que las instituciones de educación superior modifiquen sus formas de actuar, formando a aprendices eficaces que sepan desenvolverse en distintos entornos y ambientes. Dicho de otro modo, los estudiantes universitarios deben, en este nuevo contexto, aprender a aprender de forma constructiva y significativa. Para conseguirlo, las estrategias metacognitivas y de autorregulación han demostrado ser una herramienta eficaz, ya que son claves cuando hablamos del éxito o fracaso académico. De hecho, son también esenciales cuando hablamos de estudiantes con algún tipo de dificultad de aprendizaje (DEA), quienes, cada vez en un mayor número, acceden a estudios de educación superior. Sin embargo, estos estudiantes continúan experimentando distintas dificultades a lo largo de su vida académica, siendo las DEA un factor predictor de fracaso académico y de abandono precoz de los estudios universitarios. Estos estudiantes parece que utilizan, en menor medida, estrategias metacognitivas y de autorregulación que sus pares sin DEA. Por este motivo, cabe preguntarse qué efectos puede tener en ellos la evaluación e intervención sobre las mismas. En este sentido, en los últimos años han comenzado a surgir distintos software y herramientas hipermedia que, de hecho, permiten no solo

identificar el perfil de aprendizaje del estudiante, sino también intervenir sobre la aplicación de estrategias metacognitivas y de autorregulación gracias a la incorporación de diferentes sistemas de andamiaje. Por ello, el objetivo general de la presente tesis doctoral es evaluar e intervenir en estrategias metacognitivas y de autorregulación del aprendizaje en alumnos universitarios con y sin DEA mediante una herramienta hipermedia: MetaTutor\_Es.

Este objetivo general se desglosa en tres objetivos específicos: 1) elaborar un protocolo de evaluación de la metacognición adaptado a estudiantes con DEA en Educación Superior; 2) contrastar la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es para la evaluación y promoción de la metacognición en estudiantes DEA en Educación Superior; 2) examinar la eficacia diferencial de este entorno virtual en el comportamiento autorregulado en estudiantes con y sin DEA.

Así, para alcanzar el primer y parte del segundo objetivo específico, se ha desarrollado un protocolo dirigido a la evaluación e intervención de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior que consta de dos fases estructuradas y protocolizadas: una primera, dirigida a realizar una evaluación del diagnóstico de DEA en aquellos estudiantes con diagnóstico previo o sospechas de presentarla; y una segunda fase donde se desarrolla una evaluación multimodal a través de la utilización de la herramienta MetaTutor\_Es.

Por otro lado, para alcanzar los restantes objetivos específicos se ha realizado un estudio, con grupo control y experimental, en el que participaron 119 alumnos de educación superior con y sin DEA que interactuaron activamente con la herramienta MetaTutor\_Es. Se ha observado como MetaTutor\_Es es eficaz a la hora de promover la aplicación de estrategias metacognitivas y de autorregulación en estos estudiantes,

observando que el grupo de estudiantes con DEA, en comparación con el grupo sin DEA, se ven más favorecidos por este tipo de entrenamiento.

**Palabras clave:** educación superior, autorregulación, metacognición, entornos virtuales, dificultades de aprendizaje

### RESUMEN (en Inglés)

The inclusion of new technologies in educational contexts requires higher education institutions to change their course of action, teach students to be efficient and provide them with the skills to work in different situations. This means that university students must learn to learn in a constructive and meaningful way. In order to achieve that, metacognitive and self-regulation strategies have proven to be a successful and very important tool in academic failure or success. In fact, they are also a key factor for students with learning difficulties (LD). The number of these students that reach high education levels increases year by year. However, they keep facing different challenges in their academic life, being these difficulties a predictor of university failure. These students seem to use less metacognitive and self-regulation strategies than their peers, so it is worth asking ourselves what effects assessment and intervention might have on them. Related to this, in the last years different software and hypermedia tools have been created that allow us not only to identify the student's learning profile, but also to apply metacognitive and self-regulation strategies too.

For these reasons, the main goal of this thesis is to evaluate and intervene in the metacognitive and self-regulation learning strategies of university students, with or without LD, using a CBLS tool called MetaTutor.

This goal can be divided in three specific objectives: 1) To develop a metacognition assessment protocol adapted to higher education students with learning difficulties; 2) To verify the efficiency of MetaTutor in order to assess and promote metacognition in higher education students with LD; 3) To evaluate the differential efficiency of this virtual environment in the self-regulated behaviour of students with and without LD.

To achieve the first and some aspects of the second goal, a protocol focused on the evaluation of metacognition in higher education students with LD has been developed, which is divided into two structured and protocolized phases: the first one would be an evaluation of the learning difficulties of students previously diagnosed or suspected of having them; and the second phase would be a multimodal evaluation with MetaTutor.

On the other hand, in order to achieve the other specified objectives, an experiment has been created with control and experimental groups where 119 higher education students, with and without LD, have participated using MetaTutor. It has been detected how MetaTutor is useful to apply metacognitive and self-regulation strategies. The results show that MetaTutor has a beneficial impact on the LD students group compared to the other one.

**Keywords:** self-regulation, metacognition, virtual environments, high education, learning difficulties



## **Dedicatoria**

A mi hijo, Dani, por acompañarme en la etapa final de esta aventura.



## Agradecimientos

La andadura de esta tesis doctoral no ha sido fácil, ni sencilla. Por ello, estoy profundamente agradecida a todas las personas maravillosas que tengo a mi alrededor y que me han apoyado, de manera incondicional, en el tránsito de este camino.

Quiero agradecer, en primer lugar, a mis directoras, Rebeca y Estrella, sin las que nada de lo contenido en este trabajo habría sido posible. No solo han sido una guía, sino también luz y calma cuando la situación lo ha requerido. La casualidad ha querido que nuestras tres maternidades hayan marcado, irremediablemente (y de una forma maravillosa), el final de esta etapa. Y, quizás por este motivo, siento que esta tesis doctoral lleva no solo un poquito de cada una de nosotras, sino también de nuestros peques. A las dos, de verdad: gracias de corazón. También quiero agradecer a todo el equipo de investigación Aprendizaje Escolar, Dificultades y Rendimiento Académico ADIR su dedicación, comprensión, ayuda y apoyo en cada piedra del camino.

Para acabar, quiero agradecer a mis amigos, especialmente a quienes decidieron, de forma voluntaria, participar en el trabajo expuesto en esta tesis; a mi marido, que me ha dejado el tiempo y el espacio que necesitaba para poder concluir este trabajo y que, además, siempre ha estado ahí para darme su cariño y opinión cuando la he necesitado; a mi madre, que ha sido fundamental por su colaboración y sostén. Gracias también a mi hermano. A mis tíos, primas y abuelos. A mis cuñados y a mis suegros. Finalmente, gracias a mi hijo, Dani, porque buena parte de este documento se redactó teniéndolo en brazos (es un recuerdo que siempre me va a acompañar). Gracias por hacerme ver que la felicidad está en cosas sencillas como esta.

A todos, gracias por estar ahí y por vuestro apoyo en este viaje.



## Índice

Resumen .....	7
Abstract.....	9
Justificación.....	11
Capítulo 1: Introducción.....	15
1.1 Dificultades específicas de aprendizaje (DEA).....	15
1.1.1 Definición y conceptualización.....	15
1.1.2 Clasificación de las DEA. ....	18
1.1.3 Las DEA en estudiantes de educación superior.....	23
1.2 Metacognición y autorregulación.....	28
1.2.1 Definición y conceptualización.....	28
1.2.1.1 Teorías sobre la autorregulación. ....	29
1.2.1.2 Modelos sobre la autorregulación. ....	32
1.2.2 La Metacognición en el Aprendizaje. ....	38
1.2.3 La Metacognición en las DEA.....	40
1.2.4 La metacognición en Educación Superior: aprendizaje a distancia y	
CBLEs .....	42
1.2.4.1 Los CBLEs .....	42
1.2.4.2 Detección de procesos metacognitivos en CBLEs.....	45
1.3 Objetivos .....	48
Capítulo 2: Evaluación de estudiantes con DEA en Educación Superior .....	49
2.1 Evaluación de las DEA en Educación Superior.....	49
2.1.1 Diagnóstico de las DEA.....	49
2.1.2 Instrumentos de evaluación.....	50
2.1.2.1 Instrumentos de evaluación para las DEA-TDAH.....	50

2.1.2.2 Instrumentos de evaluación para otras DEA.....	52
2.1.3 Protocolos de evaluación en entornos universitarios.....	56
2.2 Evaluación de la metacognición en estudiantes con DEA en educación sup .	58
2.2.1 Antecedentes.....	58
2.2.2. Metodologías de evaluación.....	60
Capítulo 3: Intervención en estudiantes con DEA en Educación Superior.....	68
3.1 Intervención en las DEA en Educación Superior.....	68
3.2 Intervención en metacognición en educación superior.....	73
Capítulo 4: Protocolo para la Evaluación e Intervención de la Metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior.....	81
4.1 Nueva herramienta para la Evaluación e Intervención en Metacognición en Educación Superior: MetaTutor_Es.....	81
4.2 Protocolo para la Evaluación e Intervención de la Metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior.....	93
4.2.1 Sesión 1: evaluación de diagnóstico.....	93
4.2.2. Sesión 2: evaluación multimodal.....	100
4.2.2.1 Instrumentos.....	101
4.2.2.2 Proceso de evaluación.....	106
4.2.3. Corrección e Interpretación.....	111
Capítulo 5: Eficacia de la herramienta MetaTutor_Es en estudiantes de Educación Superior con y sin DEA.....	119
5.1 Diseño y participantes.....	120
5.2 Variables.....	122
5.3 Procedimiento.....	123
5.4 Análisis de los datos.....	125

5.5 Resultados.....	126
5.5.1. Análisis preliminares.....	126
5.5.2 Análisis principales.....	127
5.6 Conclusiones de la comparación entre grupos experimental/control- DEA/NDEA.....	130
Capítulo 6: Discusión, conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación ..	134
6.1 Discusión.....	134
6.2 Conclusiones .....	138
6.3 Limitaciones.....	141
6.4 Futuras líneas de investigación .....	142
Referencias .....	143

## **Índice de tablas y figuras**

### **Índice de tablas**

Tabla 1: Tipologías de problemáticas basadas en la clasificación de las DEA según Romero y Lavigne (2005).....	23
Tabla 2: Modelos sobre la autorregulación .....	35
Tabla 3: Principales resultados obtenidos en los estudios seleccionados sobre evaluación de estrategias metacognitivas en estudiantes adultos con DEA .....	67
Tabla 4: Principales resultados obtenidos en los estudios seleccionados sobre intervención en estrategias metacognitivas en estudiantes adultos con DEA .....	79
Tabla 5: Principales resultados obtenidos en los estudios seleccionados sobre intervención en estrategias metacognitivas en estudiantes adultos con DEA .....	89
Tabla 6: Porcentajes por sexo, año escolar y especialidad .....	121

Tabla 7: Estadísticos descriptivos para las variables de estrategias SRL.....	127
Tabla 8: Resultados del análisis MBF multivariante para variables continuas de estrategias SRL.....	128
Tabla 9: Resultados del análisis MBF para cada una de las variables continuas de las estrategias de autorregulación. ....	129

## Índice de figuras

Figura 1: Proceso de selección de la muestra de artículos analizados.. ....	76
Figura 2: Interfaz de la herramienta MetaTutor .....	84
Figura 3: Áreas de interés en la interfaz de MetaTutor .....	85
Figura 4: Agentes pedagógicos de MetaTutor.....	87
Figura 5: Protocolo de la primera sesión y puntos de decisión .....	96
Figura 6: Ejemplo de evaluadora administrando el WAIS – IV a una estudiante con sospecha de DEA.....	98
Figura 7: Ejemplo de estudiante realizando una prueba en el Aquarium Nesplora .....	99
Figura 8: Ejemplo de datos obtenidos por el eye-tracking en la interfaz de MetaTutor .....	103
Figura 9: Niveles de activación estables durante una sesión de aprendizaje.....	103
Figura 10: Niveles de activación inestables durante una sesión de aprendizaje .....	104
Figura 11: Face API detectando una expresión facial neutra .....	104
Figura 12: Face API detectando una expresión facial triste .....	105
Figura 13: Face API detectando una expresión facial feliz .....	106
Figura 14: Protocolo de la segunda sesión .....	107
Figura 15: Tratamiento de los datos obtenidos por MetaTutor .....	115



Figura 16: Proporción de fijaciones en las AOI de la interfaz MetaTutor expresada en porcentaje. Ejemplo de un estudiante que despliega procesos de autorregulación deficientes.

..... 116

Figura 17: Proporción de fijaciones en las AOI de la interfaz MetaTutor expresada en porcentaje. Ejemplo de un estudiante que despliega procesos de autorregulación adecuados

..... 117



## Resumen

La incorporación de las nuevas tecnologías a los contextos educativos exige que las instituciones de educación superior modifiquen sus formas de actuar, formando a aprendices eficaces que sepan desenvolverse en distintos entornos y ambientes. Dicho de otro modo, los estudiantes universitarios deben, en este nuevo contexto, aprender a aprender de forma constructiva y significativa. Para conseguirlo, las estrategias metacognitivas y de autorregulación han demostrado ser una herramienta eficaz, ya que son claves cuando hablamos del éxito o fracaso académico. De hecho, son también esenciales cuando hablamos de estudiantes con algún tipo de dificultad de aprendizaje (DEA), quienes, cada vez en un mayor número, acceden a estudios de educación superior. Sin embargo, estos estudiantes continúan experimentando distintas dificultades a lo largo de su vida académica, siendo las DEA un factor predictor de fracaso académico y de abandono precoz de los estudios universitarios. Estos estudiantes parece que utilizan, en menor medida, estrategias metacognitivas y de autorregulación que sus pares sin DEA. Por este motivo, cabe preguntarse qué efectos puede tener en ellos la evaluación e intervención sobre las mismas. En este sentido, en los últimos años han comenzado a surgir distintos software y herramientas hipermedia que, de hecho, permiten no solo identificar el perfil de aprendizaje del estudiante, sino también intervenir sobre la aplicación de estrategias metacognitivas y de autorregulación gracias a la incorporación de diferentes sistemas de andamiaje. Por ello, el objetivo general de la presente tesis doctoral es evaluar e intervenir en estrategias metacognitivas y de autorregulación del aprendizaje en alumnos universitarios con y sin DEA mediante una herramienta hipermedia: MetaTutor\_Es.

Este objetivo general se desglosa en tres objetivos específicos: 1) elaborar un protocolo de evaluación de la metacognición adaptado a estudiantes con DEA en Educación Superior; 2) contrastar la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es para la evaluación y promoción de la metacognición en estudiantes DEA en Educación

Superior; 2) examinar la eficacia diferencial de este entorno virtual en el comportamiento autorregulado en estudiantes con y sin DEA.

Así, para alcanzar el primer y parte del segundo objetivo específico, se ha desarrollado un protocolo dirigido a la evaluación e intervención de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior que consta de dos fases estructuradas y protocolizadas: una primera, dirigida a realizar una evaluación del diagnóstico de DEA en aquellos estudiantes con diagnóstico previo o sospechas de presentarla; y una segunda fase donde se desarrolla una evaluación multimodal a través de la utilización de la herramienta MetaTutor\_Es.

Por otro lado, para alcanzar los restantes objetivos específicos se ha realizado un estudio, con grupo control y experimental, en el que participaron 119 alumnos de educación superior con y sin DEA que interactuaron activamente con la herramienta MetaTutor\_Es. Se ha observado como MetaTutor\_Es es eficaz a la hora de promover la aplicación de estrategias metacognitivas y de autorregulación en estos estudiantes, observando que el grupo de estudiantes con DEA, en comparación con el grupo sin DEA, se ven más favorecidos por este tipo de entrenamiento.

**Palabras clave:** educación superior, autorregulación, metacognición, entornos virtuales, dificultades de aprendizaje

## **Abstract**

The inclusion of new technologies in educational contexts requires higher education institutions to change their course of action, teach students to be efficient and provide them with the skills to work in different situations. This means that university students must learn to learn in a constructive and meaningful way. In order to achieve that, metacognitive and self-regulation strategies have proven to be a successful and very important tool in academic failure or success. In fact, they are also a key factor for students with learning difficulties (LD). The number of these students that reach high education levels increases year by year. However, they keep facing different challenges in their academic life, being these difficulties a predictor of university failure. These students seem to use less metacognitive and self-regulation strategies than their peers, so it is worth asking ourselves what effects assessment and intervention might have on them. Related to this, in the last years different software and hypermedia tools have been created that allow us not only to identify the student's learning profile, but also to apply metacognitive and self-regulation strategies too.

For these reasons, the main goal of this thesis is to evaluate and intervene in the metacognitive and self-regulation learning strategies of university students, with or without LD, using a CBLIS tool called MetaTutor.

This goal can be divided in three specific objectives: 1) To develop a metacognition assessment protocol adapted to higher education students with learning difficulties; 2) To verify the efficiency of MetaTutor in order to assess and promote metacognition in higher education students with LD; 3) To evaluate the differential efficiency of this virtual environment in the self-regulated behaviour of students with and without LD.

To achieve the first and some aspects of the second goal, a protocol focused on the evaluation of metacognition in higher education students with LD has been developed, which is divided into two structured and protocolized phases: the first one would be an evaluation of the learning difficulties of students previously diagnosed or suspected of having them; and the second phase would be a multimodal evaluation with MetaTutor.

On the other hand, in order to achieve the other specified objectives, an experiment has been created with control and experimental groups where 119 higher education students, with and without LD, have participated using MetaTutor. It has been detected how MetaTutor is useful to apply metacognitive and self-regulation strategies. The results show that MetaTutor has a beneficial impact on the LD students group compared to the other one.

**Keywords:** self-regulation, metacognition, virtual environments, high education, learning difficulties

## Justificación

La actual sociedad del conocimiento, caracterizada por las tecnologías de la información y la globalización, exige y necesita para su desarrollo que las instituciones universitarias formen a sus estudiantes como aprendices eficaces, capaces de adaptarse de forma autónoma y permanente a una realidad de renovación continua (Nocito y Asencio, 2018; Núñez et al., 2006; Pascual et al., 2019). En otros términos, la educación del siglo XXI debe guiar a sus universitarios hacia el desarrollo de habilidades para *aprender a aprender*, lo que les permitirá ser sujetos activos en su propio aprendizaje, mejorar y optimizar de forma constante las habilidades necesarias en el desarrollo de cualquier tarea, así como desenvolverse en diferentes ambientes.

En el contexto de una educación que busca formar aprendices permanentes, las investigaciones han tratado de explicar qué factores internos están relacionados con un aprendizaje óptimo, lo que a su vez ha permitido señalar las habilidades metacognitivas como un componente necesario para que los estudiantes aprendan de forma constructiva y significativa (Azevedo, 2020; Nocito y Asencio, 2018; Rosario et al., 2014). Los estudios demuestran cómo las estrategias metacognitivas son un elemento presente en los estudiantes con mayor logro académico, lo que convierte a estas habilidades en un factor diferencial, a la par que explicativo, del éxito o fracaso de los estudiantes (Pérez et al., 2013; Perry et al., 2019; Railean, 2017).

Ya que el grado de exigencia y autonomía es mucho mayor respecto a otras etapas educativas, cabe preguntarse: ¿qué rol ocupa este constructo y cuál es su implicación cuando se trata de sujetos que presentan dificultades de aprendizaje (DEA) en Educación Superior? Y, ¿puede esto convertirse en un factor de riesgo de dificultades añadidas o abandono para estos estudiantes?

En entornos universitarios hemos visto incrementado el número de estudiantes con problemáticas *encubiertas*, esto es, con dificultades poco visibles en las que varios procesos cognitivos se ven afectados, reflejándose en el trastorno por déficit de atención/ hiperactividad (TDAH) o en los trastornos específicos del aprendizaje, entre otros (Couzensa et al., 2015).

Por lo tanto, parece que la bibliografía científica concuerda en que los alumnos universitarios con DEA presentan distintas dificultades a lo largo de su vida académica, tal como la doctoranda deja reflejado en la publicación realizada a este respecto (Gómez et al., 2018). Sin embargo, también parece demostrado que son capaces de compensar dichas dificultades cuando se les otorgan los apoyos necesarios, alcanzando tasas de logro similares a las de sus pares sin DEA (Trainin y Swanson, 2005). En este punto, la metacognición desempeña un papel clave. Autores como Chevalier et al. (2017), Drigas et al. (2022) o Godovnikova et al. (2019) coinciden en que la metacognición y la autorregulación son procesos esenciales implicados en el éxito académico de estudiantes con DEA. Así, según Field et al. (2003), la intervención y los apoyos dirigidos a estudiantes con DEA deben basarse en el trabajo sobre el autoconocimiento, el establecimiento de planes y metas adecuadas, la selección y puesta en marcha de estrategias efectivas y la valoración de los resultados.

Dada la cardinal importancia de la metacognición en el éxito académico, y el auge de los últimos años de la formación a distancia o en entornos de aprendizaje hipermedia, en la actualidad han comenzado a desarrollarse entornos virtuales o *Computer Based Learning Environments* (CBLEs) que inciden, de forma directa o indirecta, sobre los procesos metacognitivos (Cerezo et al., 2010; Cerezo et al., 2020a, 2020b). El aprendizaje en estos entornos virtuales es cualitativamente diferente al aprendizaje presencial (Azevedo et al., 2011b, Duffy y Azevedo, 2015; Mbarika et al.,



2010), suponiendo un reto añadido cuando hablamos de autorregulación en el alumnado (Azevedo et al., 2010b; Azevedo et al., 2016; Cerezo et al., 2017; Goulão y Cerezo, 2015; Green y Azevedo, 2010).

Las herramientas de aprendizaje a distancia implican cambios a nivel de metodología y docencia, sin olvidar los factores motivacionales y emocionales (Azevedo et al., 2010b; Goulão y Cerezo, 2015). Los resultados observados en la literatura científica avalan la eficacia de estos entornos virtuales en la evaluación y desarrollo de los procesos metacognitivos. Sin embargo, a día de hoy aún no disponemos de estudios que nos orienten sobre sus beneficios en estudiantes universitarios con DEA.

Con el fin de ampliar el conocimiento sobre este tema, en la presente tesis doctoral se hará uso de una herramienta que ha ganado relevancia en los últimos años cuando hablamos de evaluación e intervención sobre procesos de autorregulación en educación superior: el software MetaTutor, diseñado por Azevedo et al. (2010a). Se trata de un entorno hipermedia cuyo objetivo es detectar, modelar, rastrear y fomentar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes universitarios mientras aprenden sobre un contenido específico.

Siendo así, este trabajo tiene un objetivo general consistente en evaluar e intervenir sobre las habilidades metacognitivas de alumnos universitarios con DEA mediante una herramienta CBLE, en concreto, el software MetaTutor (Azevedo et al., 2010a), en su adaptación española, MetaTutor\_Es. Para alcanzar este objetivo general, se presentan tres objetivos específicos. El primer objetivo específico es elaborar un protocolo de evaluación de la metacognición adaptado a estudiantes con DEA en Educación Superior, basado en evidencia científica (en relación con este objetivo, la doctoranda, junto con otros coautores, ha publicado un *paper* en JCR [Cerezo et al.,

2020c]) ; el segundo objetivo específico es contrastar la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es para la evaluación y promoción de la metacognición en estudiantes DEA en Educación Superior; en último lugar, el tercer objetivo específico es examinar la eficacia diferencial de este entorno virtual en la mejora del comportamiento autorregulado en estudiantes con y sin DEA.

El Dr. Roger Azevedo, en el año 2016, da su visto bueno a la adaptación de este programa a la población española y se inician los consiguientes experimentos piloto que permiten corroborar su adecuado funcionamiento. Una vez superada esta fase, se procede a reclutar a una muestra de estudiantes universitarios con y sin DEA con el fin de dar respuesta a los objetivos planteados.

En abril de 2021 la doctoranda realiza una estancia de investigación de tres meses en la Universidad de Miño, bajo la supervisión del Dr. Prof. Don Pedro Rosario, responsable del Grupo Universitario de Investigación en Autorregulación (GUIA). Durante dicha estancia, la doctoranda realiza una serie de tareas y actividades congruentes con la temática de su tesis doctoral: formación en las características de autorregulación de población universitaria en base a la producción científica del grupo GUIA; capacitación en las diversas metodologías de intervención, desarrolladas por el grupo GUIA, sobre la autorregulación en población universitaria; participación en la adaptación de las metodologías de intervención del grupo GUIA a población universitaria diagnosticada con DEA e intervención posterior con este grupo; desarrollo de búsquedas bibliográficas sobre dicha temática con el fin de incorporar los resultados obtenidos en futuros trabajos académicos; participación en el desarrollo de los nuevos proyectos dirigidos a la mejora de los procesos metacognitivos en población universitaria planteados por el grupo GUIA.

Para finalizar, en relación a la estructura de este trabajo, se reseña que se inicia con un capítulo introductorio donde se enmarcan, de manera teórica, las dificultades de aprendizaje y el término metacognición, desarrollando la base que justifica esta memoria de investigación. A continuación, se exponen los objetivos perseguidos para, en el segundo capítulo, pasar a exponer las formas más habituales de evaluación de los estudiantes con DEA en educación superior, así como las maneras más frecuentes de abordar la valoración de los procesos metacognitivos en esta misma etapa. En el tercer capítulo se abordan las distintas intervenciones desarrolladas sobre estudiantes universitarios con DEA, sus características y resultados. En el cuarto capítulo se procede a presentar el diseño del protocolo para la evaluación e intervención de la metacognición en estudiantes con DEA en educación superior, que da respuesta al primer objetivo específico planteado por la doctoranda. Además, se presenta la herramienta MetaTutor\_ Es utilizada en esta investigación. En el quinto capítulo se procede a exponer los principales resultados obtenidos y que dan respuesta al segundo y tercer objetivo específico mencionados con anterioridad. Para acabar, en el sexto capítulo, se discuten los resultados obtenidos y se detallan posibles nuevas líneas de investigación a abordar.

## **Capítulo 1**

### **Introducción**

#### **1.1 Dificultades específicas de aprendizaje (DEA)**

**1.1.1 Definición y conceptualización.** La evolución histórica del concepto de dificultades de aprendizaje permite identificar diferentes definiciones. Este término nace, especialmente, de la observación de niños con impulsividad e hiperactividad a principios de los años 60 (Rutter, 1982; Fletcher y Satz, 1980). Sin estar del todo clara

su causa, se solía presumir de que su origen era orgánico, lo que causaba problemas comportamentales. Posteriormente, se comenzó a reconocer que muchos niños y niñas presentaban, asociadas, dificultades a nivel escolar y académico, muy especialmente en el procesamiento de la información, aunque con una capacidad intelectual dentro de la media, lo que conllevaba problemas en el aprendizaje y menos oportunidades de tener una vida académica futura exitosa.

No es hasta finales de los años 60 cuando se definen oficialmente las dificultades de aprendizaje tal y como Kirk había propuesto en 1962. Así, en un inicio se enmarcan las dificultades específicas de aprendizaje (DEA) como una disfunción cerebral mínima y otros trastornos relacionados. Aunque en un primer momento se mantiene la noción de disfunción cerebral mínima, también se indica que esta no es atribuible a una discapacidad cognitiva, trastornos sensoriales, emocionales, culturales o económicos.

Poco a poco, se eliminan los términos puramente organicistas y se reemplazan por factores educativos, aunque continua la atribución de las dificultades de aprendizaje ligada a factores orgánicos del individuo.

Esto se traduce en la aparición, por primera vez, de servicios de educación especial, que se consolidan en EEUU a través de la *Ley de Dificultades de Aprendizaje de 1969*, que actualmente, y desde 1997, se pasa a denominar *Ley de Educación para Individuos con Discapacidades (IDEA)*. En la redacción de estas leyes se utiliza en todo momento la definición que sigue:

"Una Dificultad específica del aprendizaje es un trastorno en uno o más de los procesos psicológicos básicos involucrados en la comprensión o el uso del lenguaje, hablado o escrito, que puede manifestarse en una capacidad imperfecta para escuchar, hablar, leer, escribir, deletrear o para hacer cálculos matemáticos" (Código de Regulaciones Federales [CFR], 1997).

Tras estas primeras definiciones y leyes, se pone el foco en identificar a niños y niñas con DEA en las aulas, por lo que comienzan a implementarse procedimientos para conseguirlo. Empieza así a fraguarse una definición más global para las DEA, entendiéndose que estas deben incluir dificultades en alguna de las áreas que siguen: expresión oral, comprensión auditiva, expresión escrita, habilidad de lectura básica, comprensión de la lectura, cálculo matemático o razonamiento matemático.

Históricamente, las DEA se han relacionado con un rendimiento escolar bajo o por debajo de lo esperado, si se tiene en cuenta la edad de la persona y se han asociado, irremediablemente, a dificultades a nivel emocional, social y relacional, con las desventajas que esto conlleva (Kavale y Forness, 2000). Por ello, es difícil realizar una definición adecuada de las DEA, ya que estas se producen a diferentes niveles y con distintas consecuencias, que pueden abarcar desde la vida cotidiana del estudiante hasta su rendimiento académico.

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que este enfoque tiene una limitación: la gran heterogeneidad de las distintas DEA, así como las diferencias interindividuales existentes entre las personas que las padecen. Por ello, conocer las características del estudiante con DEA puede beneficiar en la implementación y actualización de las pautas de intervención. Asimismo, conocer dichas características puede ayudar a detectar casos de forma temprana, abordando el problema con prontitud y evitando consecuencias negativas para el estudiante, no solo en relación con los resultados académicos, sino también en el efecto que estas dificultades pueden ejercer sobre su autoestima, autopercepción y autoconcepto.

Actualmente, las DEA se encuentran contempladas en leyes de todo el mundo y existen abordajes en todos los niveles académicos, aunque en algunos países, como Australia o Canadá, no tienen aún un “estatus legal”, pero sí presentan abordajes e

intervenciones interesantes. De este modo, parece que se ha llegado a un consenso sobre las definiciones. El *National Joint Committee on Learning Disabilities* (NJCLD) define las DEA como: “un grupo heterogéneo de trastornos que se manifiestan por dificultades significativas en la adquisición y uso de habilidades de escucha, habla, lectura, escritura, razonamiento o matemáticas” (NJCLD, 1994, p.65).

Romero y Lavigne (2005) completan dicha definición entendiendo que:

Dificultades del Aprendizaje es un término que se refiere a un grupo de problemas agrupados y que se manifiestan como dificultades –en algunos casos muy significativas- en los aprendizajes y adaptaciones académicas. Las Dificultades del Aprendizaje pueden darse a lo largo de la vida, si bien mayoritariamente se presentan antes de la adolescencia y en el curso de procesos educativos intencionales de enseñanza y aprendizaje, formales e informales, escolares y no escolares, en los que interfieren o impiden el logro del aprendizaje, que es el objetivo fundamental de dichos procesos. (p.13)

**1.1.2 Clasificación de las DEA.** En el *Diagnostic and Statistical Manual of mental Disorders* (DSM-5; *American Psychiatric Association* [APA], 2014) se encuentran las dificultades específicas de aprendizaje dentro de la clasificación de trastornos del neurodesarrollo, utilizando para su diagnóstico los criterios que siguen:

A. Dificultad en el aprendizaje y en la utilización de las aptitudes académicas, evidenciado por la presencia de al menos uno de los siguientes síntomas que han persistido por lo menos durante 6 meses, a pesar de las intervenciones dirigidas a estas dificultades.

1. Lectura de palabras imprecisa o lenta con esfuerzo (p.ej., lee palabras sueltas en voz alta incorrectamente o con lentitud y vacilación,

con frecuencia adivina palabras, dificultad para expresar bien las palabras).

2. Dificultad para comprender el significado de lo que lee (p.ej., puede leer un texto con precisión, pero no comprende la oración, las relaciones, las inferencias o el sentido profundo de lo que lee).

3. Dificultades ortográficas (p.ej., puede añadir, omitir o sustituir vocales o consonantes).

4. Dificultades para la expresión escrita (p. ej., hace múltiples errores gramaticales o de puntuación en una oración, organiza mal el párrafo, la expresión escrita de ideas no es clara).

5. Dificultades para dominar el sentido numérico, los datos numéricos o el cálculo (p. ej., comprende mal los números, su magnitud y sus relaciones, cuenta con los dedos para sumar números de un solo dígito en lugar de recordar la operación matemática como hacen sus iguales, se pierde en el cálculo aritmético y puede intercambiar los procedimientos).

6. Dificultades con el razonamiento matemático (p. ej., tiene gran dificultad para aplicar los conceptos, hechos u operaciones matemáticas para resolver problemas cuantitativos).

B. Las aptitudes académicas afectadas están sustancialmente y en grado cuantificable por debajo de lo esperado para la edad cronológica del individuo e interfieren significativamente con el rendimiento académico o laboral, o con las actividades de la vida cotidiana, que se confirman con medidas (pruebas) estandarizadas administradas individualmente y una evaluación clínica integral. En individuos de 17 y más años, la historia

documentada de las dificultades del aprendizaje se puede sustituir por la evaluación estandarizada.

C. Las dificultades de aprendizaje comienzan en la edad escolar, pero puede no manifestarse totalmente hasta que las demandas de las aptitudes académicas afectadas superan las capacidades limitadas del individuo (p. ej., en exámenes cronometrados, la lectura o escritura de informes complejos y largos para una fecha límite inaplazable, tareas académicas excesivamente pesadas).

D. Las dificultades de aprendizaje no se explican mejor por discapacidades intelectuales, trastornos visuales o auditivos no corregidos, otros trastornos mentales o neurológicos, adversidad psicosocial, falta de dominio en el lenguaje, de instrucción académica o directrices educativas inadecuadas.

Nota: Se han de cumplir los cuatro criterios diagnósticos basándose en una síntesis clínica de la historia del individuo (del desarrollo, médica, familiar, educativa), informes escolares y evaluación psicoeducativa.

Especificar si:

315.00 (F81.0) Con dificultades en la lectura:

Precisión en la lectura de palabras

Velocidad o fluidez de la lectura

Comprensión de la lectura

Nota: La dislexia es un término alternativo utilizado para referirse a un patrón de dificultades del aprendizaje que se caracteriza por problemas con el reconocimiento de palabras en forma precisa o fluida, deletrear mal y poca capacidad ortográfica [...]



315.2 (F81.81) Con dificultad en la expresión escrita:

Corrección ortográfica

Corrección gramatical y de la puntuación

Claridad u organización de la expresión escrita

315.1 (F81.2) Con dificultad matemática:

Sentido de los números

Memorización de operaciones aritméticas

Cálculo correcto y fluido

Razonamiento matemático correcto

Nota: La discalculia es un término alternativo utilizado para referirse a un patrón de dificultades que se caracteriza por problemas de procesamiento de la información numérica, aprendizaje de operaciones aritméticas y cálculo correcto y fluido. (p.17)

Sin embargo, en la práctica, dentro de las DEA se incluyen las dificultades que abarcan todas las esferas del aprendizaje, que incluyen procesamiento de la información y que afectan de forma directa o indirecta al rendimiento académico del estudiante. En este sentido, es habitual encontrar el TDAH incluido en los estudios, manuales o decretos como una dificultad más, dentro de las dificultades de aprendizaje, dadas las consecuencias académicas de sus manifestaciones más habituales, así como a causa de las comorbilidades que presenta con las DEA (Romero y Lavigne, 2005). Estos autores exponen que la expresión dificultades en el aprendizaje puede entenderse de dos maneras diferenciadas:

1. En un sentido amplio, en el que las DEA se equiparan a las Necesidades Educativas Especiales (NEE).

2. En un sentido restringido, en el que el concepto de dificultades de aprendizaje no es equiparable a las NEE, entendiendo que las DEA son de por sí muy heterogéneas y se manifiestan, asimismo, en un gran y heterogéneo grupo de estudiantes, cuyo origen no siempre es detectable, lo que dificulta la detección de estas y su abordaje.

Entendiendo las DEA en un sentido restringido, Romero y Lavigne (2005) también proponen un método de clasificación basado en los siguientes criterios:

1. Gravedad (G). Estos autores entienden que esta dimensión ha de ser considerada desde la perspectiva de la propia persona, de manera subjetiva y no por consenso social o estadístico. Además, implica que el problema no se resuelve de forma espontánea y que precisa de un abordaje externo.
2. Afectación (A). Indica las áreas afectadas por el problema: procesos, conductas, funciones. Está, por lo tanto, muy ligada a la dimensión anterior.
3. Cronicidad (C). Hace referencia al carácter duradero del problema y analiza las posibilidades de recuperación del mismo, tanto de forma espontánea como a través de abordajes externos especializados en la materia (médico, psicológico, psicopedagógico, etc.).

Basándonos en estos criterios, podemos distinguir cinco tipologías de problemáticas, que se recogen resumidas en la Tabla 1:

**Tabla 1**

*Tipologías de problemáticas basadas en la clasificación de las DEA según Romero y Lavigne (2005)*

<b>Tipología</b>	<b>Criterios</b>	<b>Dificultad del estudiante</b>
I	No G No A No C	Estudiantes con problemas escolares
II	Moderada G Moderada A No C	Estudiantes con bajo rendimiento escolar
III	Moderada-alta G Moderada-alta A Moderada-baja C	Estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje
IV	G A Moderada C	Alumnos con trastornos por déficit de atención con hiperactividad
V	G A C	Alumnos con capacidad intelectual límite

*Nota.* G (gravedad); A (Afectación); C (cronicidad)

En este trabajo se ha utilizado la terminología siguiendo la unificación de criterios que utilizan Romero y Lavigne (2005), quienes, como se ha visto, incluyen en el término dificultades de aprendizaje tanto los trastornos específicos del aprendizaje (lectura, escritura y matemáticas), como el trastorno por déficit de atención / hiperactividad (TDA/TDAH).

**1.1.3 Las DEA en estudiantes de educación superior.** Aunque históricamente dificultades de aprendizaje se han centrado en evaluar e intervenir durante la infancia, dichas dificultades no desaparecen en la juventud o la adultez. Cuando hablamos de un adulto con DEA, habitualmente nos encontramos a personas cuyas dificultades conllevan importantes limitaciones en su vida diaria implicando problemas a nivel afectivo, cognitivo, del lenguaje y de rendimiento (Cornoldi et al., 2022; Seale, 2022). Dependiendo de la DEA a la que nos estemos refiriendo, así como a las características personales del individuo, estas dificultades tendrán un mayor o menor impacto en la

vida de la persona, entendiendo, además, que no influyen o afectan de igual manera a lo largo de todo el ciclo vital (Deacon et al., 2022; Reis et al., 2020).

Un problema habitual al que se enfrenta la población adulta con DEA es no haber contado con una detección temprana de dichas dificultades. Además, la ausencia de herramientas de diagnóstico adaptadas a esta población, así como a la hora de determinar los umbrales de gravedad para sus síntomas, historia y comportamiento (emocional, cognitivo y de rendimiento) asociados a la DEA, agravan la situación. De hecho, es un problema que se extiende a nivel de investigación, ya que, al centrar el estudio en personas adultas con DEA, muchas veces se encuentran complicaciones en la realización de diagnósticos fiables a causa de la ausencia de herramientas útiles y del establecimiento de criterios de inclusión claros, tal y como exponen Sadusky et al. (2021, 2022).

El hecho de tener DEA presenta múltiples implicaciones en la sociedad actual, tanto en el caso de los menores como en los adultos. En este sentido, se encuentra que un gran número de alumnos necesitan intervención tanto a nivel educativo como a niveles psicopedagógicos y logopédicos para completar sus estudios obligatorios. Autores como Martínez et al. (2016) destacan las dificultades con las que se encontrarán estos jóvenes para insertarse en la economía del conocimiento actual, además del elevado riesgo de exclusión social, económica y laboral. Siguiendo esta misma línea, González y San Fabián (2018) entran más al detalle ahondando en las dificultades que estos jóvenes tendrán a la hora de acceder al mercado laboral debido, en gran medida, a la escasa cualificación que poseen, llevándolos a situaciones de precariedad y de riesgo de exclusión social, con todo lo que esto conlleva: problemas económicos, sociales y de salud y bienestar general.

Al estudiar a la población adulta con DEA, Alemany (2019) indica que se incrementa en cuatro puntos la tasa de individuos con DEA que únicamente cuentan con estudios primarios, mientras que la tasa de personas con DEA con el título de graduado en educación secundaria obligatoria se halla muy por debajo de la media general de la población. Todo esto podría indicar dificultades para la superación de los niveles mínimos obligatorios de nuestro sistema educativo, tal y como se ha mencionado previamente, reforzando la idea de que las DEA pueden tener consecuencias en el rendimiento académico de los afectados, causando situaciones de fracaso escolar o abandono escolar prematuro. Sin embargo, también nos encontramos en este estudio con una elevada tasa de personas con estudios superiores, lo cual puede significar que aquellos individuos con DEA que logran superar con éxito las etapas obligatorias, en muchos casos, logran obtener dichas titulaciones.

Este autor analiza la situación laboral de los adultos con DEA, encontrando diferencias significativas con la población general en la tasa de desempleo. También detecta diferencia en las tasas de contratos temporales (44% en personas con DEA frente a un 26,81% en población general). Finalmente, la inestabilidad laboral es mayor en las personas con DEA, quienes perciben, así mismo, un menor salario.

Con respecto a problemas psicológicos y emocionales, las personas con DEA presentan una elevada tasa de ansiedad, depresión y trastornos de conducta al compararlos con la población general.

Esto adquiere aún más importancia cuando hablamos de alumnos con DEA en Educación Superior. Richardson (2021) estima que los estudiantes con DEA están ingresando a instituciones universitarias en un número cada vez mayor, añadiendo varios factores que han contribuido decisivamente a este incremento: un aumento en las expectativas y la preparación de estos estudiantes en la educación secundaria, la

aprobación de leyes que brindan igualdad de oportunidades en todos los ámbitos (especialmente el educativo), un aumento en el número y en la calidad de los servicios universitarios, la adquisición de una mayor autocomprensión y la aplicación de estrategias resultantes de una adecuada planificación en el tránsito de estos aprendices entre el instituto y la universidad o un aumento en la concienciación por parte de profesionales de la educación sobre este tipo de problemáticas, así como en su abordaje (Chevalier et al., 2017; Goroshit y Hen, 2019; Grinblat y Rosenblum, 2016; Heiman et al., 2017).

Sharabi et al. (2016) analizan diversas dimensiones en alumnos universitarios con DEA y sin DEA: bienestar social y académico (soledad y autoeficacia académica), así como fortalezas personales (esperanza, optimismo y sentido de coherencia). Hallan que los estudiantes con DEA reportan niveles más altos de soledad y niveles más bajos de autoeficacia académica. Por otro lado, los estudiantes con DEA que tienen un pensamiento esperanzador se encuentran menos involucrados en el afrontamiento de la evitación que sus compañeros, enfocando la atención en la importancia de la esperanza como factor mediador. Los hallazgos de este estudio presentan los desafíos continuos de los estudiantes con DEA en la universidad, mostrando niveles más bajos de recursos personales como el sentido de coherencia, esperanza y autoeficacia académica, y niveles más altos de angustia social y soledad que sus compañeros.

En definitiva, los adultos que ingresan en instituciones de educación superior siguen encontrándose con diferentes dificultades, tanto aquellos que ingresan con una dificultad del aprendizaje previamente diagnosticada, como aquellos que no cuentan con dicho diagnóstico. Couzensa et al. (2015) declaran que se debe asumir que hay un mayor número de estudiantes con dificultades de aprendizaje que aquellos que oficialmente pasan por los servicios universitarios y que, muy habitualmente, esto se

debe a que es el propio estudiante de educación superior el que no busca una evaluación detallada para determinar la causa o el impacto de una posible dificultad encubierta. Esto ocurriría por dos razones: por un lado, estudiantes a quienes los mecanismos de evaluación no han detectado y que no saben que presentan dificultades, por lo que terminan accediendo a los entornos universitarios sin posibilidad de adaptación; por otro lado, estudiantes que desean evitar el carácter estigmatizador de los diagnósticos.

Los alumnos universitarios con DEA diagnosticadas se encuentran, según su percepción, con una serie de barreras, analizadas en la revisión de Gómez et al. (2018), destacando como dificultad principal el desconocimiento por parte del profesorado de las necesidades reales que tienen dichos estudiantes, siendo estos los encargados de explicar al docente que tipo de adaptación necesitan.

Otra de las barreras con la que estos alumnos se topan es la de los sistemas de evaluación, que no suelen estar adaptados a sus necesidades y, las escasas veces que se intentan adaptar, no se realiza como debiera, suponiendo una dificultad más a superar en lugar de un modo de allanar el camino al alumno. Un problema añadido, y que afecta en especial a aquellos con problemas de lectoescritura, es la imposibilidad de seguir las clases en el aula a la vez que toman apuntes, al no tener a su disposición previamente el material formativo. En la misma línea, son numerosas las dificultades a las que se enfrentan a la hora de realizar las tareas solicitadas y de presentar los trabajos escritos en los plazos y forma establecidos.

Siendo así, los problemas principales a los que estos estudiantes se tienen que enfrentar en su día a día se pueden sintetizar en: imposibilidad de tener previamente a su disposición el material didáctico para facilitar el seguimiento de las clases, falta de tiempo para la realización de tareas, dificultades con los métodos de evaluación y la escasa implicación y formación del profesorado.

Además, los primeros años en la universidad suponen una exigencia que ha de ser convenientemente abordada por parte del estudiante. Aquí entran en juego distintas variables que deben ser tenidas en cuenta y que pueden funcionar como barreras añadidas a las mencionadas en párrafos previos: creencias, actitudes, características personales, habilidades, expectativas, capacidades, etc. (Díaz et al., 2013). Las creencias sobre las propias habilidades y capacidades para alcanzar un objetivo o meta (autoeficacia) juegan un papel fundamental, ya que determinan la visión que el estudiante tendrá sobre una tarea concreta. Estas creencias influyen también en la motivación del estudiante, lo que incide en el sentido de competencia (positiva o negativa).

Siendo así, los estudiantes con DEA, al acceder a la universidad, pueden encontrarse con múltiples dificultades; desde aquellas propias del entorno universitario (metodología de aprendizaje, menor contacto estudiante-docente, problemas con las adaptaciones de los materiales a las características del alumno, etc.), hasta aquellas propias del estudiante y que se relacionan con sus actitudes, las creencias sobre sus capacidades, las estrategias de aprendizaje utilizadas o problemas en los procesos metacognitivos (entendida la metacognición como el conjunto de procesos que un individuo pone en marcha para monitorear la cognición y controlar de manera efectiva su comportamiento) (Rhodes, 2019). Todas estas dificultades son un claro caldo de cultivo para el abandono académico.

## **1.2 Metacognición y autorregulación**

**1.2.1 Definición y conceptualización.** La literatura científica avala que los aprendices autónomos son más efectivos cuando son sensibles a su propio pensamiento, al entorno de aprendizaje y son capaces de regular su propio comportamiento en relación con los objetivos de enseñanza. Fue el reconocimiento de que, aunque todos los



alumnos pueden tener habilidades particulares de autogestión, el uso que realizan de las mismas no siempre es consistente o eficiente, lo que dio lugar a las primeras definiciones del concepto metacognición (Panadero, 2017).

El término metacognición, utilizado por muchos autores como sinónimo del término autorregulación, ha ido variando desde los años 70 y 80. A continuación, se exponen las principales teorías y modelos sobre la metacognición, a fin de entender de qué se está hablando cuando se menciona este proceso.

**1.2.1.1 Teorías sobre la autorregulación.** En el año 2001, Zimmerman realiza una revisión de las distintas teorías existentes que dan explicación a la autorregulación, identificando siete teorías sobre la autorregulación: la operante, la fenomenológica, la teoría del procesamiento de la información, la sociocognitiva, la volitiva, la vygotskiana y la constructivista. Por otro lado, Panadero y Alonso-Tapia (2014) también hacen su aportación a esta cuestión, analizando las teorías identificadas por Zimmerman (2001) y llevando a cabo una reflexión teórica y comparativa sobre las mismas. A continuación, se exponen de forma breve las siete teorías en base a lo expuesto por estos autores (Panadero y Alonso-Tapia, 2014; Zimmerman, 2001):

- Teoría del condicionamiento operante. Según esta teoría, el estudiante anticipa una recompensa que obtendrá tras llevar a cabo la autorregulación. Dicho beneficio es el que motiva al alumno para autorregularse. Sobre los procesos autorregulatorios, indica que hay cuatro procesos básicos a través de los cuales los estudiantes se autorregulan: las auto-instrucciones, la auto-monitorización, la autoevaluación y el auto-refuerzo. También muestra que la interacción del sujeto con el entorno físico es fundamental para que se produzca la autorregulación, dado que la conducta de este en dicho entorno tendrá unos efectos que provocarán que la conducta autorregulatoria sea o no repetida en el futuro.

- Teoría fenomenológica. La motivación del estudiante para autorregularse durante el aprendizaje proviene de su necesidad de sentirse competente, de su necesidad de actualización permanente. Indica, asimismo, que el modo en que el alumno se autorregula proviene de la imitación de modelos de conducta. En segundo lugar, el sujeto toma conciencia de estos procesos autorregulatorios, precisamente, a través de su autoconcepto global, siendo los procesos fundamentales para esta teoría la auto-valía y la autoidentidad. De manera añadida, el entorno social y físico influyen en la autorregulación del estudiante a través de las percepciones subjetivas que este presenta.
- Teoría del procesamiento de la información. Propuesta por Johnson-Laird, en 1988, expone que la toma de conciencia de la autorregulación se adquiere mediante la auto-monitorización cognitiva, siendo los procesos fundamentales que guían la autorregulación: el almacenaje de la información y su transformación. Podríamos decir que la capacidad de autorregulación aparece cuando se incrementa la capacidad del sistema cognitivo del sujeto para procesar información, automatizando estos procesos, lo que le permitiría ser más estratégico y reflexivo durante el aprendizaje al liberar capacidad cognitiva.
- Teoría sociocognitiva. En primer lugar, identifica tres indicadores que indiquen en la motivación del estudiante para autorregularse: los objetivos y metas del estudiante, la autoeficacia percibida y las expectativas sobre los resultados. Por su parte, la conciencia de la autorregulación es adquirida por el sujeto a través de la autoobservación y el autorregistro. El entorno físico y social, además, influye en la autorregulación a través del modelado y el aprendizaje vicario. Por lo anterior, la adquisición de la capacidad de autorregulación consta de cuatro fases: la observación, la imitación, la automatización y, finalmente, la

autorregulación (Zimmerman y Kitsantas, 2005; citado en Panadero y Alonso-Tapia, 2014).

- La teoría de la volición. Esta teoría sigue la línea de lo expuesto por la teoría socio-cognitiva, y añade la relevancia de mantener activo en el tiempo el valor de los objetivos y metas del estudiante, como indicador de la motivación. La conciencia de autorregulación es obtenida por el sujeto cuando este se encuentra orientado a la acción, en detrimento de al estado, que provoca que las emociones y pensamientos negativos bloqueen al estudiante y pierda de vista sus metas. Los procesos fundamentales que guían la autorregulación, son las estrategias que permiten controlar la cognición, la motivación, y las emociones. El entorno, por su parte, influye en la autorregulación cuando el sujeto utiliza estrategias volitivas a fin de controlar las distracciones provenientes del entorno.
- La teoría vygotskiana. Según esta teoría, la motivación viene dada por el deseo del alumno de sentirse competente en contextos sociales, desarrollando su identidad en base a sus experiencias en los mismos. La conciencia metacognitiva aparece cuando el sujeto se encuentra inmerso en el aprendizaje, dentro de la zona de desarrollo próximo: una vez que el niño interioriza el significado de las palabras puede decírselas a sí mismo para autorregularse. De este modo, la autorregulación del sujeto se produce gracias a la interacción con su entorno social, que le lleva a desarrollar diálogos internos, promoviendo la autorregulación.
- La teoría constructivista. La motivación viene dada por el deseo intrínseco del estudiante de encontrar las respuestas a las preguntas que se le presentan, autorregulando su aprendizaje con este fin. El mecanismo por el que adquiere conciencia metacognitiva es la monitorización, siendo los procesos

fundamentales que lo guían: la construcción de esquemas y las estrategias personales. El entorno influye de manera determinante, dado que esta teoría entiende que, precisamente, el aprendizaje se produce a causa de conflictos sociales o de descubrimientos en el contexto próximo. Para acabar, la adquisición de la capacidad autorregulatoria viene dada por el propio desarrollo del menor y sus hitos evolutivos, que le permiten, progresivamente, adquirir procesos de autorregulación.

**1.2.1.2 Modelos sobre la autorregulación.** Las teorías previamente expuestas han guiado la construcción de diversos modelos de autorregulación, que se exponen a continuación y se resumen en la Tabla 2.

- Modelo de Flavell (1976). Flavell plantea que existen dos factores interrelacionados- la autoconciencia y la autorregulación-, que apoyan el aprendizaje efectivo de un individuo. Así mismo, hace una distinción entre cuatro clases de fenómenos cognitivos ubicados en el constructo de la metacognición (Flavell, 1979):
  - Conocimiento metacognitivo. Se entiende como conocimiento metacognitivo el conocimiento que el individuo tiene sobre sí mismo y sobre la comprensión de sus habilidades cognitivas.
  - Experiencias metacognitivas. Las experiencias metacognitivas son definidas como los sentimientos, juicios y conocimientos de las tareas que reflejan lo que la persona conoce y siente durante su desempeño en la misma.
  - Metas (o tareas). Los objetivos que el aprendiz marca para guiar su futuro desempeño, mientras que las acciones (o estrategias) serían aquellas cogniciones y conductas empleadas para alcanzar dichos objetivos.

- Acciones (o estrategias). Las estrategias metacognitivas están relacionadas con el uso consciente de estrategias cuyo fin es controlar la cognición.

- Modelo de Brown (1978). Brown desarrolló un modelo de aprendizaje con cuatro factores principales: las características del alumno, la naturaleza de los materiales a aprender, la tarea y las actividades de aprendizaje, siendo esenciales las habilidades metacognitivas para una coordinación adecuada de estos cuatro factores. De esta manera, siguiendo el modelo de Brown, la metacognición es la base sobre la que se asienta el abordaje de las demandas de la tarea, el autoconocimiento y las estrategias de aprendizaje aplicadas.

Los modelos de Brown y Flavell sentaron las bases para modelos más modernos, en los que el aprendizaje efectivo se liga con dimensiones motivacionales y afectivas, tales como las atribuciones externas o internas y el sentimiento de autoeficacia. Del mismo modo, aparece el término autorregulación, ligado a las variables afectivas previamente mencionadas. El aprendizaje autorregulado (SRL), como concepto, es imprescindible para entender los componentes cognitivos, motivacionales y emocionales de los procesos de aprendizajes (Panadero, 2017).

La autorregulación del aprendizaje tiene vínculos con la autopercepción individual de competencia en una actividad que el individuo tiene que resolver. Las experiencias metacognitivas que el individuo aplicará para resolver la tarea mediarán en la autopercepción de ese individuo (Sáiz-Manzanares y Montero-García, 2015).

- Modelo de Boekaerts (1997). Boekaerts propuso en 1997 un modelo de metacognición que integra dos dimensiones de la autorregulación (modelo de auto-regulación de doble procesamiento), diferenciando entre la autorregulación cognitiva y la autorregulación motivacional. Así, sugiere que la unión de los

aspectos cognitivos y emocionales se realiza mediante la vía de la metacognición, que sería el proceso intermediario entre el procesamiento de la información y el modo en que el ser humano afronta la situación particular de aprendizaje.

- Modelo de Pintrich (2000). Pintrich (2000) presentó un modelo con cuatro dimensiones dentro de las cuales opera la autorregulación: (1) previsión, planificación y activación; (2) seguimiento; (3) control; y (4) reacción y reflexión. Cada una de ellas tiene cuatro áreas diferentes de regulación: cognición, motivación/afecto, comportamiento y contexto. La combinación de fases da lugar a los diferentes procesos de autorregulación.
- Modelo de Zimmerman (2000). Este autor presenta un modelo trifásico que busca reflejar las dimensiones cognitivas y afectivas del alumno. Propone un modelo multinivel en el que representa las cuatro etapas en las que los estudiantes son capaces de generar competencias de autorregulación. Dichas fases se interrelacionan en un proceso cíclico. La primera fase es la fase de *planificación*; la segunda es el *desempeño o ejecución* y la tercera es la *evaluación*.
- Modelo de Winne y Hadwin (2008). Winne y Hadwin (2008) proponen un modelo de autorregulación que presenta cuatro fases vinculadas a través de ciclos de retroalimentación: (a) definición de la tarea; (b) meta, establecimiento y planificación, (c) promulgar tácticas y estrategias de estudio y (d) metacognitivamente, adaptarse al estudio. Además, propone cinco facetas diferentes de tareas que pueden tener lugar durante estas cuatro etapas. Estas cinco facetas se identifican a través del acrónimo COPES: (a) condiciones, (b)

operaciones, (c) productos, (d) evaluaciones y (e) estándares (Greene y Azevedo, 2007).

**Tabla 2**

*Modelos sobre la autorregulación*

Modelo	Año	Características
Modelo de Flavell	1976	Dos factores interrelacionados que apoyan el aprendizaje efectivo de un individuo: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la autoconciencia</li> <li>- la autorregulación</li> </ul>
Modelo de Brown	1978	Modelo de aprendizaje con cuatro factores principales: <ul style="list-style-type: none"> <li>- las características del alumno</li> <li>- naturaleza de los materiales a aprender</li> <li>- la tarea</li> <li>- las actividades de aprendizaje</li> </ul> siendo esenciales las habilidades metacognitivas para una coordinación adecuada de estos cuatro factores.
Modelo de Boekaerts	1997	Modelo de metacognición que integra dos dimensiones de la autorregulación (modelo de autorregulación de doble procesamiento). Diferencia entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la autorregulación cognitiva</li> <li>- la autorregulación motivacional</li> </ul>
Modelo de Pintrich	2000	La autorregulación opera en cuatro dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> <li>- (1) previsión, planificación y activación</li> <li>- (2) seguimiento</li> <li>- (3) control</li> <li>- (4) reacción y reflexión</li> </ul> Cada una de ellas tiene cuatro áreas diferentes de regulación: cognición, motivación/afecto, comportamiento y contexto.
Modelo de Zimmerman	2000	Modelo multinivel que representa las fases cíclicas en las que los estudiantes son capaces de generar competencias de autorregulación. <ul style="list-style-type: none"> <li>- planificación</li> <li>- desempeño o ejecución</li> <li>- evaluación</li> </ul>

Modelo de Winne y Hadwin	2008	Presenta cuatro fases vinculadas a través de ciclos de retroalimentación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- definición de la tarea</li> <li>- meta, establecimiento y planificación</li> <li>- promulgar tácticas y estrategias de estudio</li> <li>- metacognitivamente, adaptarse al estudio</li> </ul>
--------------------------	------	--

La mayoría de los modelos sobre la metacognición y autorregulación en el aprendizaje desarrollados en las últimas décadas coinciden en incluir cuatro tipos de estrategias metacognitivas, como son la planificación, la supervisión, la regulación y la evaluación (Boekaerts, 1997; Pintrich, 2000; Zimmerman, 2000). Aunque la planificación suele realizarse al inicio de la tarea, la supervisión durante la misma y la regulación y evaluación al final, este patrón no es necesariamente estático, pudiendo superponerse distintas fases en función del desarrollo del aprendizaje y de las características situacionales y contextuales (Suárez y Fernández, 2004).

De este modo, autores como Veenman (2011) integran los conceptos previamente expuestos, proponiendo la existencia de los siguientes elementos como integrantes del término metacognición:

- Conocimiento de la cognición: conocimiento declarativo sobre el sistema cognitivo, conocimiento procedimental (aplicación de estrategias cognitivas) y conocimiento condicional (si estas estrategias son útiles o no).
- Cognición de regulación: se refiere a las habilidades metacognitivas necesarias para controlar qué estrategia utilizar en la resolución de tareas. Incluye fases como la planificación, seguimiento y evaluación.
- Conocimiento metacognitivo: basado en la autoconciencia que los individuos tienen de sus propios estados mentales. Este conocimiento se refiere al conocimiento declarativo e incluye la vinculación entre las variables: *persona*,



*tarea y estrategias*. Interactúa con otros aspectos de la metacognición como las experiencias metacognitivas y las habilidades metacognitivas.

- Conocimiento condicional: referido al *cuándo* y al *por qué* utilizamos determinadas estrategias metacognitivas en la resolución de problemas.
- Conocimiento metaestratégico: incluye conocimiento condicional y procedimental.
- Experiencias metacognitivas: relacionadas con la experiencia de la persona en la resolución de actividades similares. Se relaciona con aspectos tanto personales como vinculados con la propia tarea. Incluye sentimientos derivados de la tarea de aprendizaje y juicios metacognitivos.
- Habilidades metacognitivas: se refieren al conocimiento procedimental adquirido a partir de la observación. Estas habilidades guían y controlan el autoaprendizaje y la resolución de problemas.
- Actividades metacognitivas: activan el conocimiento previo y orientan el establecimiento de metas. Tienen implicaciones para los procesos de generalización y transferencia del aprendizaje, a la hora de facilitar la construcción de nuevos aprendizajes y al generar nuevos conocimientos metacognitivos.

Por todo lo anterior, se puede concluir que la metacognición es fundamental en cualquier proceso de aprendizaje y toma aún más relevancia cuando hablamos de aprendices con dificultades de aprendizaje. Si bien es esencial en cualquier etapa formativa de su vida, cuando nos referimos a contextos universitarios (donde el control sobre el aprendiz se reduce y la exigencia aumenta de forma significativa) este constructo toma una importancia que ha de ser convenientemente analizada.

**1.2.2 La Metacognición en el Aprendizaje.** Con el fin de abordar convenientemente la vinculación existente entre la metacognición y el aprendizaje se ha de analizar, previamente, la relación entre la metacognición y la cognición. Tal como explican Veenman et al. (2006, p.6), la metacognición se basa en la cognición, de modo que, “si la metacognición se concibe como el conocimiento de un conjunto de autoinstrucciones para regular el desempeño de tareas, entonces la cognición es el vehículo que guía dichas autoinstrucciones”. Estas actividades cognitivas, a su vez, están sujetas a la metacognición, tales como procesos continuados de monitoreo y evaluación. Según Veenman y Spaans (2005) existe amplia evidencia de que las habilidades cognitivas y metacognitivas contribuyen al rendimiento en el aprendizaje, encontrando que la habilidad intelectual explica el 10% de la variación en el aprendizaje, las habilidades metacognitivas explican un 17% y ambos predictores, conjuntamente, explican un 22%.

Efklides (2006) aborda la cuestión acerca de cómo las experiencias metacognitivas del estudiante influyen en el proceso de aprendizaje. En concreto, reseña dos cuestiones: en primer lugar, la precisión de la experiencia metacognitiva y, en segundo lugar, los efectos de dicha experiencia sobre el aprendizaje. La precisión (Azevedo, 2003; Efklides, 2002; Nelson, 1996) tiene relación con la eficiencia de las decisiones en situaciones de aprendizaje con respecto a la asignación de esfuerzos, inversión de tiempo o estrategia utilizar, encontrando una alta correlación con el rendimiento (Nelson, 1996). Por otro lado, Efklides (2009) señala cuatro experiencias metacognitivas con clara influencia sobre el aprendizaje: 1) el juicio que el alumno realiza sobre el aprendizaje; 2) la sensación de dificultad; 3) el andamiaje del docente sobre el aprendizaje de los estudiantes, o el apoyo cognitivo y metacognitivo de los pares; 4) el sentimiento de confianza.

Winne y Azevedo (2014) también abordan esta cuestión, indicando que la metacognición incide de manera determinante en el aprendizaje cuando los estudiantes son conscientes de que existen distintas alternativas a escoger. Para ello, precisan de múltiples formas de conocimiento procedimental (tácticas y estrategias para usar en el proceso de aprendizaje). Además, necesitan conocer cuáles de ellas funcionan en según qué situaciones, así como saber reconocer tareas concretas (conocimiento condicional y declarativo). Sin embargo, disponer de dichos conocimientos es insuficiente, ya que el aprendiz, además, necesitará hacer coincidir lo que sabe con los resultados que va obteniendo, a la vez que realiza una tarea. Así, estos autores señalan, en consonancia con Efklides (2006), que la precisión afecta al aprendizaje y al éxito académico. En concreto, hablan de calibración, entendida como el grado en que el juicio de una persona sobre su desempeño corresponde con su desempeño real. En este punto entra en juego la capacidad del estudiante para monitorear su comprensión de la materia y su retención de la misma, con el fin de guiar con éxito su estudio posterior. Tal y como exponen, las condiciones internas y las condiciones externas brindan incentivos y autenticidad a la tarea, afectando a los juicios del estudiante sobre dicha calibración.

Con el fin de analizar cómo la metacognición influye en el aprendizaje en la edad adulta, Dawson (2008) realiza un exhaustivo metaanálisis, encontrando resultados reveladores. Entre otros hallazgos, detecta que los estudiantes a los que se les ha enseñado habilidades metacognitivas (aprendizaje autorregulado) aprenden mejor que los estudiantes a quienes no se les han enseñado, concluyendo que es posible incrementar el éxito de los estudiantes mediante la enseñanza de habilidades metacognitivas. Por otro lado, parece que las personas cuyo pensamiento es más complejo tienden a tener mejores habilidades metacognitivas (Vukman, 2005). Además, el entrenamiento metacognitivo puede aumentar la motivación de los estudiantes para

aprender, incrementando el sentido de autoeficacia (Hofer y Yu, 2003; Sperling et al., 2004). Añade que los estudiantes que reciben retroalimentación de base metacognitiva por parte de los docentes, adquieren una comprensión conceptual más profunda de la materia y demuestran una mejor transferencia y retención de habilidades a lo largo del tiempo que los estudiantes que no reciben dicha retroalimentación (Mathan y Koedinger, 2005) y que el uso de mapas conceptuales ayuda a los estudiantes adultos a desarrollar habilidades cognitivas, promueve la comprensión de sus procesos de aprendizaje y fomenta la comprensión de la construcción del conocimiento, por lo que el mapeo conceptual, bien utilizado, es una habilidad metacognitiva útil (Daley, 2002). Para acabar, parece que el aprendizaje informal mejora en los estudiantes que emplean una amplia gama de estrategias metacognitivas (Enos et al., 2003).

**1.2.3 La Metacognición en las DEA.** Como se ha expuesto anteriormente, un gran número de estudiantes con DEA cursan estudios universitarios. Sin embargo, la investigación referida a esta población es escasa e insuficiente. De hecho, no solo no se dispone de una definición o un perfil común que explique la particularidad de las DEA en adultos, sino que, además, se pone de manifiesto la insuficiencia de apoyos o intervenciones con base científica que dificultan el aval de las mismas. En este sentido, el análisis y evaluación de la metacognición ha de venir avalado por la importancia de este mecanismo en los procesos de aprendizaje y por su relevancia en las DEA, funcionando tanto como un factor de riesgo, como protector ante la misma. Además, contribuirá al desarrollo de intervenciones que permitan a las instituciones educativas adaptarse a la diversidad de su alumnado.

A este respecto, los distintos estudios coinciden en confirmar que los estudiantes universitarios con DEA presentan dificultades en diversas áreas académicas. Entre otras, parece que los estudiantes con DEA se encuentran en riesgo de fracasar en su

desempeño académico y abandonar la universidad durante el primer año en un porcentaje significativamente mayor que sus pares sin DEA. Pero, por otro lado, cuando se analizan universidades que aplican apoyos educativos adaptados a dichas necesidades, se encuentra que estos estudiantes alcanzan tasas de logro y de éxito académico en una proporción similar a sus compañeros sin DEA (Vogel y Adelman, 1992). Los estudiantes con DEA son, por lo tanto, capaces de compensar sus dificultades. Una de las formas más efectivas para conseguir dicha compensación es través de la metacognición (Richardson, 2021).

Investigaciones más recientes (Drigas et al., 2022; Khasawneh et al., 2020; Nicolielo-Carrilho et al., 2018) coinciden en otorgar un papel fundamental a la metacognición como clave del éxito académico de los estudiantes con DEA, sugiriendo que la metacognición y, muy especialmente, el comportamiento autorregulado, son predictores del éxito académico. Al-Dokhi et al. (2016) afirman que, para ser efectivos, los programas para estudiantes con DEA deben ayudarlos a adquirir componentes críticos que implican metacognición: el autoconocimiento, el pensamiento reflexivo, la planificación y organización, el uso de estrategias efectivas, la evaluación de resultados, etc.

Nicolielo-Carrilho et al. (2018) reconocen que la aplicación de estrategias metacognitivas en estudiantes con y sin DEA es altamente beneficiosa, pero matizan que los alumnos con DEA se benefician más de las mismas. Asimismo, Drigas et al. (2022) encontraron en su trabajo que los estudiantes universitarios con DEA se benefician claramente en el planteamiento y ejecución de planes cuando estos se basan en la comprensión metacognitiva de ellos mismos. También destacan la importancia de que los estudiantes con DEA realicen análisis metacognitivos de su aprendizaje,

concluyendo en su trabajo que la metacognición debe enseñarse, de forma explícita, a todos los estudiantes.

En esta línea, Bembenutty (2009), Nicolielo-Carrilho et al. (2018) y Uwazurike (2010) recomiendan el uso de métodos de enseñanza que permitan a los estudiantes con DEA aplicar en el aula estrategias metacognitivas, así como en sus hogares durante el estudio de la materia. Esto les permitirá evaluar con una mayor precisión sus conocimientos o habilidades en áreas particulares, adquirir repertorios de estrategias adecuadas y eficientes, adquirir conocimientos y seleccionar las estrategias apropiadas para tareas académicas particulares. Uwazurike (2010) destaca también los beneficios de que los docentes ayuden a los estudiantes a convertirse en aprendices autorregulados, apoyándoles en el desarrollo de habilidades metacognitivas tales como la planificación, establecimiento de objetivos y asignación de recursos personales y ambientales.

Dada la gran importancia que la literatura científica otorga a la metacognición con la población que nos ocupa, es esencial analizar cuáles son los planteamientos de evaluación e intervención sobre la metacognición en alumnos universitarios que presentan DEA, así como sus efectos a corto y largo plazo.

#### **1.2.4 La metacognición en Educación Superior: aprendizaje a distancia y CBLEs**

**1.2.4.1 Los CBLEs.** En los últimos años ha habido un creciente interés por el uso de entornos de aprendizaje informatizados para mejorar el aprendizaje y las estrategias metacognitivas en la educación superior.

Los entornos de aprendizaje con apoyo informático CBLEs suponen demandas diferentes y muy concretas relacionadas con los procesos metacognitivos y que implican dificultades asociadas al déficit en habilidades de autorregulación del aprendizaje (Azevedo, 2020). La tecnología multimedia y los entornos virtuales son uno de los

componentes de la nueva metodología *e-learning*, que cada vez se utiliza de manera más continuada en contextos académicos (Drigas et al., 2022). Esto ha permitido que la enseñanza pase de las clases tradicionales a entornos virtuales de aprendizaje, lo que ha sido esencial en la mejora de la experiencia de aprendizaje en múltiples campos, abarcando tanto desde tareas prácticas hasta una intervención directa sobre la resolución de problemas, incidiendo también de forma indirecta sobre la actitud y la motivación del estudiante hacia el aprendizaje (Aceron, 2022; Sapungan, 2022).

Por lo tanto, el aprendizaje que tiene lugar en entornos virtuales es diferente al que tiene lugar en formatos presenciales, por lo que su estudio y adaptación debe ser distinto, con procedimientos diferentes y debiendo tener muy en cuenta las características de la población estudiantil. Además, los entornos virtuales suponen un reto importante de autorregulación para el alumnado (Azevedo, 2005b; Azevedo et al., 2016; Cerezo et al., 2017; Goulão y Cerezo, 2015). Así, parece que los estudiantes, en el aprendizaje a distancia, requieren de una mayor autodirección y autorregulación para alcanzar sus metas académicas (Azevedo, 2005b; Azevedo y Gašević, 2019). En este sentido, ya se ha demostrado que la autorregulación juega un papel sumamente relevante en el proceso de aprendizaje de los estudiantes en general y esto no es diferente en la educación online, donde dichos procesos conservan su importancia. Los entornos virtuales de aprendizaje tienen características que complementan y apoyan el proceso de aprendizaje: la virtualidad -eliminación de barreras de tiempo y espacio-, la globalidad y la ubicuidad- el campus siempre está con nosotros. Este nuevo formato implica cambios metodológicos, pedagógicos, psicológicos y emocionales (Azevedo, 2005b; Goulão y Cerezo, 2015).

Se vuelve imprescindible, por lo tanto, entender y conocer la forma en que el alumno aborda y procesa la información presentada en el entorno multimedia. Esto

podrá influir, directamente, en el proceso cognitivo del alumno y, además, en el resultado del aprendizaje. Por ello, el estilo de aprendizaje del estudiante y las estrategias cognitivas y metacognitivas que utilice serán fundamentales para conseguir un aprendizaje significativo (Azevedo, 2020).

En este contexto, es importante analizar qué entendemos por herramientas metacognitivas en un entorno hipertexto. Azevedo (2005a, 2007) aborda esta cuestión, entendiéndolo que se adaptan a este término las herramientas que dispongan de las características que siguen:

- Requiere que los estudiantes tomen decisiones con respecto a las metas de aprendizaje (estableciendo objetivos, realizando búsquedas, organizando y coordinando recursos, decidiendo que herramientas utilizar y cuándo hacerlo...).
- Está integrado en un contexto de aprendizaje particular que puede requerir que los estudiantes tomen decisiones sobre el aprendizaje, pudiendo estas decisiones conducir a un aprendizaje exitoso.
- Es cualquier entorno basado en la tecnología que modela, incita, apoya y mejora los procesos de autorregulación de los alumnos.
- Es cualquier entorno basado en la tecnología que modela, incita y apoya a los alumnos para que se involucren o participen en la utilización de habilidades de aprendizaje específicas.
- Es cualquier entorno basado en la tecnología que reside en un contexto de aprendizaje específico, donde agentes humanos o artificiales desempeñan algún papel en el apoyo al aprendizaje.
- Dispone de algún entorno que requiere que el alumno regule procesos clave de autorregulación.



**1.2.4.2 Detección de procesos metacognitivos en CBLEs.** La investigación actual proporciona amplia evidencia que indica que el aprendizaje mediado por tecnología requiere de una extensa regulación metacognitiva por parte del alumno, encontrando que muchos de estos aprendices tienen dificultades para aprender en contextos de aprendizaje a distancia (Azevedo y Jacobson, 2008). Regular el aprendizaje implica analizar el contexto de aprendizaje, establecer y gestionar metas de aprendizaje significativas, determinar qué estrategias de aprendizaje usar, evaluar si las estrategias son efectivas para alcanzar las metas de aprendizaje, evaluar la comprensión del tema y determinar si hay aspectos del contexto que podría utilizarse para facilitar el aprendizaje. También deben monitorear, modificar y adaptarse a las fluctuaciones en sus estados motivacionales y afectivos, y determinar cuánto apoyo social puede ser necesario para realizar la tarea (Greene y Azevedo, 2010). Además, según el contexto, los objetivos, el desempeño percibido y la motivación hacia el logro, se abre la posibilidad de que el estudiante modifique, adaptativamente, ciertos aspectos de su cognición, metacognición, motivación y afecto (Azevedo y Witherspoon, 2009).

Por todo lo anterior, la medición de la autorregulación cognitiva y metacognitiva durante el aprendizaje con CBLEs supone un gran interés, ya que los datos recogidos pueden utilizarse como la base para el andamiaje de procesos metacognitivos. Es interesante, en este punto, reseñar la afectividad del andamiaje, ya sea humano o informatizado, sobre el uso de procesos de autorregulación por parte de los estudiantes en CBLEs y su influencia en los resultados de aprendizaje (Azevedo, 2005b; Azevedo et al., 2011c; Azevedo y Gašević, 2019), lo que deriva en efectos claramente positivos sobre la adquisición, la retención y la transferencia. Sin embargo, la detección de procesos metacognitivos y de autorregulación en CBLEs no es una tarea fácil, ni sencilla.

Greene y Azevedo (2010) resumen así las medidas más habitualmente utilizadas en las investigaciones recientes: (a) medidas de aprendizaje que se administran antes, durante y después de una sesión de aprendizaje con un CBLE (las medidas de autoinforme son unas de las más utilizadas); (b) metodologías de rastreo *online*, utilizadas para detectar los procesos de autorregulación durante el aprendizaje (protocolos *think aloud*, *eye tracking*, archivos de registro, sensores físicos de la postura del cuerpo, sensores que miden procesos fisiológicos); y (c) uso de softwares que activan tareas durante el aprendizaje con CBLE en función de si los estudiantes realizan o no ciertas acciones. En esta misma línea, Zimmerman (2008) realiza una revisión de innovaciones metodológicas en la medición de la autorregulación, encontrando: el seguimiento de procesos de autorregulación en ordenador, donde su ubicaría el software *gStudy*, mencionado previamente; y medidas de *think aloud* en entornos hipermedia, destacando el estudio llevado a cabo por Greene y Azevedo (2007), donde los estudiantes debían decir en voz alta todo lo que estaban pensando mientras trabajaban sobre un tema científico.

En consonancia con lo expuesto por estos autores, Azevedo y Gašević (2019) realizan una revisión bibliográfica y analizan los últimos estudios al respecto, encontrando que las investigaciones más recientes abordan la medición de procesos metacognitivos de las maneras que siguen:

Joksimović et al. (2019) se centran en el análisis de la autorreflexión y de anotaciones basadas en videos de los estudiantes, explorando las propiedades lingüísticas y discursivas de dichas autorreflexiones como reflejo de la auto-retroalimentación interna del aprendiz.

Mudrick et al. (2019) llevan a cabo un estudio de metacompreensión, integrando los juicios metacognitivos junto con el análisis de movimientos oculares con el fin de comprender los procesos de autorregulación que subyacen al aprendizaje multimedia.

Malmberg et al. (2019) se centran en recopilar datos de carácter multimodal y multicanal, utilizando datos fisiológicos, observaciones en video del estudiante, así como el análisis de reconocimiento facial con el fin de examinar los distintos tipos de interacción y autorregulación que se producen durante las distintas fases del aprendizaje. En una línea similar, Paans et al. (2019), examinan la variación temporal en los procesos de autorregulación con hipermedia tanto en actividades de navegación por el entorno *e-learning*, como en la resolución de distintas actividades cognitivas y metacognitivas. Para ello, analizan en qué medida las actividades de navegación están relacionadas con el uso de procesos cognitivos y metacognitivos, recopilados mediante protocolos de pensamiento en voz alta (*think aloud*). Por lo tanto, su trabajo amplía el uso de datos de seguimiento multimodales a través de la convergencia de archivos de registro y datos de pensamiento en voz alta. Siguiendo con el análisis multimodal, Wise y Hsiao (2019) examinan los comportamientos de escucha y habla de los estudiantes en discusiones *online*, utilizando el tipo de tarea como un facilitador externo de la regulación. Recogen datos de carácter multimodal, ya que piden al estudiante aportar posibles soluciones a distintas cuestiones; también analizan la regulación de la escucha, medida con datos derivados del flujo de clics.

Sonnenberg y Bannert (2019) emplean técnicas de minería de datos para examinar la sostenibilidad, a largo plazo, de las indicaciones metacognitivas en los comportamientos de autorregulación. Analizan la convergencia de pensamientos en voz alta de estudiantes universitarios durante dos sesiones de aprendizaje hipermedia,

otorgando instrucciones de carácter metacognitivo en la primera sesión y analizando los efectos sostenibles de las mismas durante la segunda sesión de aprendizaje.

Por lo tanto, parece probado que los programas existentes, así como las técnicas de detección y mejora de procesos metacognitivos en estudiantes universitarios son adecuadas y se amoldan a la denominación de Azevedo (2005a, 2007) de *herramienta metacognitiva*. Sin embargo, no se dispone de conocimiento suficiente acerca de las dificultades específicas en el proceso de aprendizaje que comportan los CBLEs para los estudiantes con DEA, ni de las adaptaciones necesarias para facilitar un óptimo aprendizaje cuando el alumno llega a Educación Superior. Por tanto, a este nivel no es posible ni prevenir, ni intervenir en esta problemática.

### **1.3 Objetivos**

- Objetivo general:

El objetivo general de esta Tesis Doctoral es evaluar e intervenir en estrategias metacognitivas y de autorregulación del aprendizaje en alumnos universitarios con DEA mediante una herramienta hipermedia: MertaTutor\_ES

- Objetivos específicos:

Objetivo 1: Elaborar un protocolo de evaluación de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior, basado en evidencias científicas.

Objetivo 2: Contrastar la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es para la evaluación y promoción de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior.

Objetivo 3: Comparar la eficacia de MetaTutor\_Es para la promoción de la metacognición y la autorregulación del aprendizaje en estudiantes con y sin DEA, para analizar si existe alguna diferencia entre alumnos con dificultades de aprendizaje y alumnos sin dificultades de aprendizaje en su interacción con la herramienta.

## Capítulo 2

### Evaluación de estudiantes con DEA en Educación Superior

#### 2.1 Evaluación de las DEA en Educación Superior

**2.1.1 Diagnóstico de las DEA.** A pesar de que la mayor parte de las evaluaciones de las DEA se dirigen a población infanto-juvenil, encontramos adultos afectados por dichas problemáticas que no han sido evaluados en otras etapas académicas, por lo que disponer de herramientas de detección e intervención en personas adultas es fundamental (Ramos-Quiroga et al., 2012; Valdizán y Izaguerri-Gracia, 2009). Hay que tener en cuenta que las DEA se manifiestan, en muchas ocasiones, de forma sutil, de ahí que haya casos en los que las dificultades se compensan en etapas académicas iniciales y no se hagan evidentes hasta que el nivel de exigencia supera la capacidad de la persona para compensar esas dificultades. Para realizar una correcta valoración se debe atender a cuatro cuestiones, tal y como indican Ramos-Quiroga (2009) y Fernández-Ballesteros (2014):

- En primer lugar, se ha de hacer especial hincapié en recopilar los datos biográficos del paciente y en profundizar en su desarrollo psicológico en la infancia. Muchos adultos no recuerdan, específicamente, si estas problemáticas se iniciaron en su niñez, algo que es fundamental para el diagnóstico, debiendo indagar en su historia clínica, valorando la existencia de un deterioro significativo en diversas áreas de su vida.
- En segundo lugar, valorar la relación entre la sintomatología actual de la DEA y la merma funcional en distintos ámbitos (familiar, académico, relaciones sociales, entorno laboral). La información aportada por el entorno puede ser útil a este respecto.

- En tercer lugar, realizar un diagnóstico diferencial, valorando si la sintomatología presentada por la persona no se explica mejor por otros trastornos psicológicos o patologías clínicas.
- En cuarto y último lugar, es imprescindible valorar la presencia de comorbilidades con las DEA.

En resumen, el diagnóstico de una DEA debe acompañarse de una valoración psicopatológica completa. En este sentido, encontramos algunos instrumentos dirigidos a valorar la presencia de las distintas DEA en personas adultas, que pueden clasificarse en función del área o dominio que evalúan. Se indican a continuación algunos de los más habituales.

**2.1.2 Instrumentos de evaluación.** Como se ha mencionado con anterioridad, en este trabajo se abordan las dificultades de aprendizaje desde un punto de vista integrador, incluyendo dentro del término tanto las DEA, como el TDAH.

**2.1.2.1 Instrumentos de evaluación para las DEA- TDAH.** Parece que los adultos con TDAH comparten, con los jóvenes, sintomatología clásica de inatención, impulsividad e hiperactividad (APA, 2014). Tal y como resumen Ramos-Quiroga et al. (2012), los síntomas se manifiestan como dificultades atencionales y problemas ejecutivos que aparecen como dificultades en la organización, planificación, finalización de tareas, a la hora de identificar y establecer prioridades. Estos adultos se distraen fácilmente, les cuesta mantener la atención y concentrarse en una actividad, refiriendo olvidos frecuentes (Mazurkiewicz, 2021). La hiperactividad, por su parte, se refleja en que la persona manifiesta una sensación de inquietud interna permanente, con dificultades para permanecer sentado y/o con un movimiento frecuente de las extremidades. Finalmente, la sintomatología impulsiva también puede persistir en la etapa adulta, manifestándose a través de decisiones irreflexivas, dificultad a la hora de

esperar el turno, respuestas precipitadas, interrupciones, etc. En ciertos casos podemos encontrar conductas de riesgo, tales como: consumo de sustancias, conducción temeraria, etc. (Alemany, 2019; Virto et al., 2017).

Para apoyar el diagnóstico del TDAH en la edad adulta encontramos diversos instrumentos y herramientas. En primer lugar, de cara a valorar la historia del paciente, existen entrevistas útiles en la práctica clínica, tales como: la *Conners Adult ADHD Diagnostic Interview for DSM-IV* (Epstein et al., 1999), basada en los criterios diagnósticos del DSM-IV, que ahonda en información que abarca desde la infancia hasta la edad adulta, incluyendo factores de riesgo, historial educativo, historia familiar y social o historia laboral; la *Diagnostisch Interview Voor ADHD* (DIVA 2.0; Kooij, 2012) que se divide en tres partes, todas ellas abarcando desde la infancia hasta la adultez, analizando, en primer lugar, los criterios para el déficit de atención; en segundo lugar, la impulsividad y la hiperactividad y, en tercer lugar, la disfunción causada por la sintomatología propia del TDAH. Por otro lado, la Entrevista para el Trastorno por Déficit de Atención/Hiperactividad de Barkley (2006, 2008) analiza los distintos signos y síntomas del TDAH en base al DSM, incluyendo más sintomatología a fin de estimar la gravedad del trastorno.

Con respecto a las escalas de evaluación del TDAH, algunas de las más frecuentes y habitualmente utilizadas, son:

- *Screening and diagnostic utility of self-report attention deficit hyperactivity disorder scales in adults* (McCann y Roy-Byrne, 2004).
- *Copeland Symptom Checklist for Attention Deficit Disorders* (version para adultos) (Copeland, 1989).
- *Brown Attention Deficit Disorder Scale* (Brown, 2001).
- *Wender-Reimherr Adult Attention Deficit Disorder Scale* (Wender, 1995).

- *Conners' Adult ADHD Rating Scale* (CAARS; Conners et al., 1999).
- *ADHD Rating Scale-IV* (DuPaul et al., 1998).
- *Adult ADHD Investigator Symptom Rating Scale* (AISRS; Spencer et al., 2010).
- *Adult Self-Report Scale* (ASRS; Kessler et al., 2005).
- *Adult ADHD Quality-of-Life Scale* (AAQoL; Brod et al., 2006).
- D2: Test de atención (Brickenkamp y Seisdodos, 2012).

Finalmente, es reseñable la novedosa herramienta *test Attention Adults Aquarium* (Climent, 2018), que utiliza la realidad virtual para evaluar procesos atencionales y memoria de trabajo en personas adultas. Tal y como indican Climent et al. (2021), es una prueba que se realiza de manera individualizada a través de un sistema de realidad virtual, que se compone de gafas de realidad virtual, un dispositivo telefónico móvil, unos auriculares y un botón. El sujeto se ve inmerso, de manera visual y auditiva, en un acuario virtual, exponiéndose a distintas tareas y actividades de ejecución continua (CPT) (por ejemplo, pulsar el botón cada vez que ve a determinados peces u oye ciertas palabras). Así, el *Aquarium-Nesplora* proporciona información del nivel de atención sostenida, visual y auditiva; sobre atención motora y control de impulsos; y perseverancia.

**2.1.2.2 Instrumentos de evaluación para otras DEA.** Por otro lado, encontramos que los adultos con historial de DEA también presentan problemas significativos en diversas áreas de la vida (social, familiar, laboral, académico). La literatura científica encuentra que los adultos manifiestan dificultades en las áreas de la lectura, escritura, matemáticas, dominio de lenguas extranjeras, etc., encontrando que la posibilidad de que estos estudiantes abandonen sus estudios es muy superior al de sus pares sin DEA (Trainin y Swanson, 2005; Vogel y Adelman, 1992; Wilczenski, 1993). Estudios como el de Heiman y Precel (2003), corroboran esta idea, encontrando en su



trabajo que los estudiantes con DEA presentan más dificultades en las áreas de humanidades, ciencias sociales y lengua extranjera que los estudiantes sin DEA. De forma añadida, los estudiantes con DEA presentan más problemas a la hora de concentrarse y experimentan un mayor nivel de estrés, nerviosismo, frustración, impotencia e inseguridad.

Sin embargo, los instrumentos dirigidos a su evaluación son escasos, existiendo pocas herramientas dirigidas específicamente a esta población y problemática, tal y como corroboran Sadusky et al. (2021). En su estudio, estos autores analizan las prácticas de evaluación de DEA en adultos por parte de psicólogos australianos con experiencia en este tipo de diagnóstico, encontrando que destaca el número limitado de herramientas psicométricas que están estandarizadas para población adulta. Por este motivo, utilizan las mínimas posibles, apoyando su diagnóstico en una valoración más observacional y dependiendo, en gran medida, de su juicio clínico y de las dificultades auto informadas que los pacientes recuerdan haber tenido durante su vida. En consonancia, cabe decir que, aunque existen pruebas estandarizadas dirigidas específicamente al diagnóstico de DEA en adultos, son limitadas y no es habitual que se forme a los profesionales encargados de la evaluación en su manejo. Algunas de estas, son:

- *Dyslexia Adult Screening Test* (DAST; Fawcett y Nicolson, 1998).
- *York Adult Assessment* (YAA; Hatcher y Snowling, 2008).
- *Adult Dyslexia Checklist* (Vinegrad, 1994).
- *Lucid Adult Dyslexia Test* (LADS; Singleton et al., 2002)
- *Instines* (Teare, 2000).
- *QuickScan* (Zdzienski, 1998).
- *Bangor Dyslexia test* (Miles, 1997).

- Autoinforme de Trastornos Lectores para Adultos (ATLAS; Giménez et al., 2015).
- PROLEXIA. Diagnóstico y detección temprana de la dislexia (Cuetos et al., 2020).

Dado el reducido número de herramientas diagnósticas en población adulta, o la carencia de las mismas adaptadas a las características de la muestra concreta, es habitual realizar un diagnóstico de las DEA de una manera más global, ahondando en distintos procesos psicológicos a fin de disponer de una visión general del funcionamiento del sujeto. Las áreas más comúnmente evaluadas, así como las herramientas más frecuentemente utilizadas, son las que siguen:

- Valoración cognitiva.
  - *Raven's Progressive Matrices* (Raven, 1990).
  - *Snijders-Oomen Non-Verbal Intelligence Test* (Snijders y Snijders-Oomen, 1970).
  - *Wechsler Adult Intelligence Scale: Fourth Edition* (WAIS-IV; Wechsler, 2012).
  - *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence: Second Edition* (WASI-II; Wechsler, 2011).
  - *Wide Range Intelligence Test* (WRIT; Glutting et al., 2000).
- Memoria.
  - *Neurological Assessment Battery* (NAB; Stern y White, 2003a; 2003b).
  - *Test of Information Processing Skills* (TIPS; Webster, 2003).
  - *Test of Memory and Learning: Second Edition* (TOMAL-2; Reynolds y Bigler, 1994).
    - *Wechsler Memory Scale* (WMS-IV; Wechsler, 2009b).

- *Wide Range Assessment of Memory and Learning: Second Edition* (WRAML2; Adams, 2010).
- Conciencia y memoria fonológica.
  - *Test of Phonological Processing: Second Edition* (CTOPP- 2; Wagner et al., 2013).
  - *Test of Adolescent/Adult Word Finding – Second Edition* (TAWF-2; German, 2015).
  - *A Language Processing Skills Assessment* (TAPS-4; Martin et al., 2018).
  - *Test of Information Processing Skills* (TIPS; Webster, 2003).
- Velocidad de procesamiento.
  - *Symbol Digit Modalities Test* (SDMT; Smith, 1973).
  - *Wechsler Adult Intelligence Scale: Fourth Edition* (WAIS-IV; Wechsler, 2012).
- Lectura.
  - *Academic Achievement Battery* (AAB; Messer, 2014).
  - *Adult Reading Test: Second Edition* (ART2; Brooks et al., 2016).
  - *Feifer Assessment of Reading* (FAR; Feifer, 2015).
  - *Gray Oral Reading Tests: Fifth Edition* (GORT5; Wiederholt y Bryant, 2012).
  - *Adults Reading History Questionnaire* (ARHQ; Lefly y Pennington, 2000).
- Ortografía.
  - *Academic Achievement Battery* (AAB; Messer, 2014).
  - *Kaufman Test of Educational achievement: Third Edition* (KTEA-3; Kaufman y Kaufman, 2014).

- *Helen Arkell Spelling Test: Version 2* (HAST-2; Caplan et al., 2012).
- Escritura.
  - *Academic Achievement Battery* (AAB; Messer, 2014).
  - *Adult Reading Test: Second Edition* (ART2; Brooks et al., 2016).
  - *Detailed Assessment of Speed of Handwriting* (DASH 17+; Barnett y Henderson, 2010).
- Matemáticas.
  - *Academic Achievement Battery* (AAB; Messer, 2014).
  - *Feifer Assessment of Mathematics* (FAM; Feifer, 2016).
  - *Kaufman Test of Educational Achievement: Third Edition* (KTEA-3; Kaufman y Kaufman, 2014).
  - *Wechsler Individual Achievement Test: Third Edition* (WIAT-III; Wechsler, 2009a).
  - *Wide Range Achievement Test: Fifth Edition* (WRAT5; Wilkinson y Robertson, 2017).

**2.1.3 Protocolos de evaluación en entornos universitarios.** Por todo lo anterior, es difícil encontrar países que establezcan protocolos estructurados de evaluación de las DEA en población universitaria. A destacar, se encuentran algunas directrices facilitadas en Reino Unido, mediadas por un comité, el *SpLD Assessment Standards Committee* (SASC), cuyo objetivo es reseñar protocolos de evaluación de las DEA. También otorgan reconocimientos y certificados de capacitación a profesionales y realizan recomendaciones de buenas prácticas. En su concepción de dificultades específicas de aprendizaje incluyen, además, el TDAH. Cuentan con el *STEC- SpLD Test Evaluation Sub-Committee*, un subcomité del SACS formado por asesores docentes especializados y psicólogos (educativos, clínicos y ocupacionales) que tienen

experiencia combinada en la evaluación de las DEA en un amplio abanico de edades y contextos. Este grupo se reúne tres veces al año para actualizar la lista de pruebas adecuadas para la evaluación DEA antes y después de los 16 años. Las pruebas se incluyen finalmente en una guía de test, creada originalmente en 2005, que se diferencian en función del área que evalúan:

- Perfil Cognitivo: habilidad/razonamiento, memoria, procesamiento fonológico (conciencia fonológica, memoria fonológica, denominación rápida), velocidad de procesamiento, coordinación motora.
- Logro: lectura, ortografía, escritura, matemáticas, sentido numérico.

Por lo tanto, la guía elaborada por el STEC da estructura a las evaluaciones que se desarrollan en las instituciones universitarias con los estudiantes con sospecha de presentar una DEA. No solo indican cómo debe realizarse dicha evaluación, sino también qué pruebas han de utilizarse y quién debe desarrollar dicha evaluación.

Por otro lado, Harkin et al. (2015) exponen el protocolo llevado a cabo por la *Association for Higher Education Access and Disability* (AHEAD, 2012), en Irlanda, encontrando que, para registrarse en este servicio, los estudiantes deben proporcionar una evaluación psicoeducativa completa como evidencia de la DEA. Mientras que algunas instituciones estipulan que la documentación debe estar fechada entre los 3 y 5 años anteriores, otras no imponen un límite de edad. Para aquellos estudiantes que no tienen un diagnóstico de DEA, pero que experimentan dificultades que impiden el progreso académico, la ruta hacia la evaluación no es sencilla. Actualmente, en Irlanda no se practica ninguna evaluación equivalente al modelo SASC del Reino Unido con respecto a la detección o evaluación estandarizada de DEA en educación superior y cada universidad aplica sus propias políticas y prácticas con respecto a dichas evaluaciones. En general, los estudiantes que presentan indicadores de DEA son

derivados a consultas externas para obtener una evaluación psicoeducativa. Una vez completado este paso, se realiza una evaluación de necesidades dentro de la institución, generalmente llevada a cabo por un tutor de apoyo especialista en aprendizaje, quien puede analizar el impacto de las dificultades en relación con el curso del estudiante, las tecnologías y herramientas de apoyo y las estrategias de intervención.

Del mismo modo, España carece de un servicio como el SACS, por lo que cada comunidad autónoma tiene sus propios servicios o centros de apoyo al estudiante, que se encargan de aportar apoyos individualizados al alumno en base a su diagnóstico y problemática concreta, pero sin que exista un protocolo común de evaluación dentro de cada una o entre todas ellas, máxime en educación superior, y contando con apenas pruebas que puedan dar solvencia a las evaluaciones psicoeducativas realizadas con adultos.

## **2.2 Evaluación de la metacognición en estudiantes con DEA en educación superior**

**2.2.1 Antecedentes.** La medición de la metacognición y, en concreto, del aprendizaje autorregulado, ha ido variando desde los años 90. Según Panadero et al. (2016) se pueden identificar tres etapas bien diferenciadas en cuanto a su medición:

- Primera ola: en esta primera etapa se hace uso de autoinformes (cuestionarios, encuestas y entrevistas) (Zimmerman, 2008), encontrando muy frecuentemente el uso de herramientas como:
  - El Cuestionario de Estrategias Motivadas para el Aprendizaje (MSLQ; Pintrich et al., 1993).
  - El Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Estudio (LASSI; Weinstein et al., 1987).
  - Entrevista de Aprendizaje Autorregulado (SRLIS; Zimmerman y Martínez-Pons, 1986).

Estas tres herramientas presentan similitudes y diferencias: mientras que los dos primeros son informes retrospectivos, el SRLIS (Zimmerman y Martinez-Pons, 1986) es prospectivo. Además, el LASSI (Weinstein et al., 1987) abarca el análisis del dominio general de la materia, mientras que el MSLQ (Pintrich et al., 1993) funciona de una forma más específica, diferenciando por curso. Sin embargo, los tres tienen en común que la fuente de la que obtienen información es el conocimiento del aprendiz. Estamos hablando, por lo tanto, de autorregulación autoinformada. Estas herramientas, si bien muestran adecuados parámetros estadísticos, presentan un problema clásico entre los autoinformes: que el individuo no siempre es preciso a la hora de informar sobre el uso y eficiencia de sus estrategias (Boekaerts y Corno, 2005; Panadero et al., 2012; Winne y Jamieson- Noel, 2002). Por otro lado, son instrumentos que no se encuentran diseñados para implementar intervenciones, dado que no miden adecuadamente el cambio de estrategia en los estudiantes (Boekaerts, 1997).

- Segunda ola: a finales de los años 90 se produce un cambio en la conceptualización de la metacognición gracias a la aparición de nuevos modelos teóricos (Pintrich, 2000; Zimmerman, 2000) que introducen variables novedosas ligadas a este proceso, tales como la motivación o factores afectivos. Según Winne y Perry (2000) esto afectó a los procedimientos de medición con el fin de capturar el fenómeno de la metacognición no como una medida de aptitud donde la autorregulación funciona como una característica estable en el tiempo, sino como un evento, entendido como un concepto temporal ligado a las características particulares de la actividad que se está desarrollando. En esta segunda etapa se introducen, por lo tanto, medidas que buscan realizar un seguimiento en vivo del alumno durante una tarea de aprendizaje. De entre las medidas de evento clásicas

encontramos el *think aloud* o pensamiento en voz alta, la observación del comportamiento, rastreo de estrategias, etc. (Zimmerman, 2008).

Se trata, por lo tanto, de reducir el impacto del proceso de evaluación sobre las estrategias autorregulatorias de los estudiantes, buscando la objetividad de la medida a través de una serie de pautas y protocolos estructurados.

- Tercera ola: Panadero et al. (2016) afirman que, en la actualidad, nos encontramos inmersos en una tercera ola en la medición de la autorregulación, caracterizada por una combinación de dos etapas: intervención + evaluación. Se caracteriza por una unión de diferentes métodos y estrategias que pretenden desarrollar la autorregulación en el estudiante al mismo tiempo que analizan su progreso. Un ejemplo es la utilización de diarios de aprendizaje (Zimmerman, 2008), donde el estudiante no solo planifica sus acciones y estrategias, sino que también reflexiona sobre ellas, sobre sus resultados y analiza el éxito de las mismas. Funciona, por lo tanto, como una evaluación a la par que una intervención, ya que el aprendiz, de manera permanente, varía sus estrategias y sus acciones en función de las valoraciones realizadas.

Siguiendo estas tres olas, la evaluación e intervención sobre los procesos metacognitivos y autorregulatorios en estudiantes de educación superior con DEA se inicia, asimismo, en los años 90 y se extiende hasta hoy, exponiendo a continuación las metodologías de evaluación desarrolladas en los últimos años, así como sus principales hallazgos.

**2.2.2. Metodologías de evaluación.** Con el fin de corroborar la literatura científica expuesta en apartados previos, se han analizado las características de los estudios más actuales cuyo objeto es evaluar los procesos metacognitivos en alumnos



con DEA en educación superior. Entre marzo de 2017 y junio de 2018 se realizaron diversas búsquedas en distintas bases de datos (WEB OF SCIENCE, EBSCO, PSYCINFO, SCOPUS Y ERIC). Las búsquedas realizadas fueron las mismas para cada base de datos, utilizando palabras clave relacionadas con la evaluación de procesos metacognitivos, en personas adultas que cursaban estudios superiores y con dificultades de aprendizaje. Los términos utilizados, en concreto, para cada bloque de interés fueron: (“Metacognit\*” o “Self Regulat\*”) y (“Adult\*” o “University” o “Higher Education”) y (“Learning Disabilities” o “Dyslexia” o “Learning Disorder” o “Learning Difficulties”) y (“Evaluation” o “Assesment” o “Strategies”), sin restricción de fecha en ninguna base de datos. Como criterios de inclusión a la hora de seleccionar los manuscritos, se establecieron los siguientes:

- a) Trabajo empírico
- b) Manuscrito centrado en desarrollar evaluaciones, excluyéndose aquellos centrados en la simple descripción de variables.
- c) Evaluaciones centradas en procesos metacognitivos o de autorregulación del aprendizaje. Se excluyeron todos aquellos estudios que, a pesar de desarrollar evaluaciones, lo hacían sobre otras variables que no fueran procesos metacognitivos o de autorregulación (ej. el rendimiento académico).
- d) La muestra debía estar formada por adultos (mayores de 18 años) o ser personas que estaban cursando estudios superiores (Universidad o FP). Se excluyeron todas las investigaciones cuyas muestras estaban formadas por alumnos de etapas inferiores.
- e) Los sujetos de la muestra, o al menos parte de ella, debían tener un diagnóstico o presentar sospecha de padecer algún tipo de dificultad de aprendizaje en su concepción más amplia (TDA/TDAH, trastornos específicos del aprendizaje o TEA).

Se excluyeron aquellos estudios cuya muestra estaba formada por otro tipo de dificultades, como trastorno intelectual o mental, o discapacidades motoras o sensoriales. Así mismo se excluyeron del estudio aquellos manuscritos donde los autores reflejaban trabajar con personas con dificultades de aprendizaje, pero sobre las que no había otro tipo de especificación al respecto.

En total, se encontró un total de 432 artículos. Una vez eliminados los duplicados y habiendo hecho una lectura preliminar, se seleccionaron 85 documentos. Tras analizarlos en profundidad, se encontraron ocho estudios que cumplían con los criterios de inclusión expuestos y que se resumen en la Tabla 3 (Andreassen et al., 2017; Chevalier et al., 2017; Furnes y Norman, 2015; Hall y Webster, 2008; Kirby et al., 2008; Klassen et al., 2008; Reaser et al., 2007; Trainin y Swanson; 2005). Tras realizar un análisis exhaustivo de los mismos, se encontró que la recopilación de los datos del estudiante se suele realizar a través de la utilización de encuestas y cuestionarios de autoinforme, especialmente con escalas tipo Likert, ya que son rápidos y sencillos de cumplimentar, en consonancia con lo expuesto previamente por Panadero et al. (2016). Antes y después de la intervención, y durante la misma, se mide el progreso del estudiante, utilizando de forma frecuente metodologías *think aloud*, de forma que se puede seguir en tiempo real el pensamiento del aprendiz y las estrategias cognitivas y metacognitivas aplicadas.

También en la vía de lo expuesto por Panadero et al. (2016), se encuentra que las herramientas estandarizadas más habitualmente utilizadas en estos estudios, son:

- *Metacognitive Reading Strategy Questionnaire* (MRSQ; Taraban et al., 2004).
- El Inventario de Estrategias de Aprendizaje y Estudio (LASSI; Weinstein et al., 1987).
- Inventario de Conciencia Metacognitiva (MAI; Schraw y Dennison, 1994).

- Escala de Locus de Control (LOC; Rotter, 1966)
- Escalas de autoeficacia:
  - *College Self-Efficacy Instrument* (CSEI; Solberg et al., 1993).
  - Medida de autoeficacia (MSLQ; Pintrich et al., 1993).
  - Cuestionario Académico de Autoeficacia, adaptado del *College Academic Self-Efficacy Scale* (CASES; Owen y Froman, 1988).
- El inventario de estilos de aprendizaje (ILS; Felder y Soloman, 1998).

El desarrollo de entrevistas individuales también es un recurso habitualmente utilizado, muy útil para recabar datos de la historia de aprendizaje del estudiante antes del entrenamiento y como medida de evaluación subjetiva tras el mismo.

Como método de evaluación añadida, se utilizan las observaciones de los investigadores y notas de campo, descripciones diarias de los maestros sobre las interacciones educativas y el progreso de los alumnos, videos de sesiones educativas, muestras de trabajo de los alumnos y copias de estrategias personalizadas desarrolladas por los alumnos.

En relación a los estudios que se dirigen al análisis de las estrategias metacognitivas en estudiantes con DEA, se encuentra que las herramientas más habitualmente utilizadas son las mismas que las planteadas con el resto de estudiantes, en general. Asimismo, se añaden otras pruebas específicas en la evaluación de estos alumnos, dirigidas a realizar una valoración preliminar sobre las dificultades concretas presentadas por estas personas (cuestionarios para evaluar problemas en la lecto-escritura, escalas de TDAH, pruebas de inteligencia...). Así, los estudios analizados reflejan que, con los estudiantes con DEA, se llevan a cabo dos evaluaciones diferentes: una orientada a valorar las dificultades de aprendizaje específicas y otra orientada a recabar información sobre las estrategias de aprendizaje y metacognitivas que utilizan.

Las muestras de alumnos con DEA son pequeñas, de entre 10 y 30 participantes, dada la dificultad de los investigadores para encontrar estudiantes universitarios con estas características que se animen a participar en las investigaciones. Diversos estudios encontrados son de caso único. Las DEA que más habitualmente se incluye en estos estudios, son: dislexia, discalculia o TDAH. Para reclutar a los estudiantes se acude a los servicios universitarios y se recopila información básica sobre cada uno a través de una revisión de los planes educativos individualizados y las evaluaciones psicoeducativas disponibles.

En relación a las variables más comúnmente analizadas, se halla que -tanto en muestras con DEA como sin DEA-, son: enfoque de aprendizaje; estrategias de aprendizaje y estudio; capacidad de los sujetos para predecir su desempeño; motivación; autorregulación; orientación de logro; estrategias metacognitivas; autoeficacia; rendimiento y logro matemático; orientación al objetivo; comprensión; emocionalidad; miedo al fracaso; atribuciones causales.

Sobre los resultados obtenidos en estas investigaciones, resumidos en la Tabla 3, se encuentra que autores como Chevalier et al. (2017), que evaluaron a estudiantes universitarios con historia de dificultades en la lectura y sin dificultades en la lectura (utilizando diversos cuestionarios, si los estudiantes hacen o no uso de los servicios de apoyo académico, así como el promedio de sus calificaciones) observaron que los alumnos con dificultades en la lectura tienen, en general, rendimientos más bajos que los estudiantes sin dificultades. Además, utilizan menos estrategias metacognitivas de lectura que los estudiantes sin dificultades.

Kirby et al. (2008) desarrollan su estudio con estudiantes universitarios con y sin dislexia, encontrando que los alumnos con dislexia tienen un perfil autoinformado diferente de estrategias de aprendizaje, estrategias metacognitivas y enfoques de

aprendizaje, que sus compañeros sin dislexia. Aunque encuentran que los estudiantes con dislexia han compensado parcialmente sus déficits, estos resultados sugieren que todavía tienen dificultades significativas para implementar estrategias de aprendizaje relacionadas con la identificación de las ideas principales en el texto y la preparación para los exámenes. En la misma línea, Furnes y Norman (2015) analizan el desempeño metacognitivo de estudiantes con y sin dislexia, hallando que, aunque ambos grupos tienen el mismo nivel de rendimiento en los componentes de la metacognición, parece que la muestra con dislexia presenta este buen rendimiento gracias a estrategias compensatorias.

Reaser et al. (2007) estudian el procesamiento metacognitivo de un grupo con DEA y TDAH en comparación a un grupo control, hallando que el grupo experimental es menos efectivo en el procesamiento de la información y a la hora de autoevaluarse, lo que les afecta no sólo a la hora de gestionar la información para procesarla con éxito, sino también en la capacidad de comprensión y desarrollo de ideas.

Hall y Webster (2008) comparan un grupo experimental compuesto por universitarios con DEA y un grupo control sin DEA, encontrando que el grupo experimental alcanza un nivel acorde a sus pares en habilidades intelectuales, capacidad metacognitiva y rendimiento. Sin embargo, esto parece no tener efecto en la mejora de la autoeficacia, ni en la confianza en sus capacidades, ya que los sujetos con DEA parecen albergar dudas y sentimientos de inferioridad respecto a sus compañeros.

Andreassen et al. (2017), en un estudio con una muestra de 34 estudiantes con DEA (dislexia) y 34 estudiantes sin DEA, emplearon diarios en web para registrar actividades de estudio y comportamientos SRL. Sus resultados mostraron un repertorio restringido de estrategias SRL utilizadas por estudiantes con DEA en comparación a sus pares sin DEA.

Trainin y Swanson (2005) también se centran en comparar a estudiantes universitarios con y sin DEA, encontrando que los alumnos con DEA no son diferentes de los estudiantes sin DEA en términos de motivación, estrategias metacognitivas y estrategias de lectura. Sin embargo, obtuvieron puntuaciones más altas en el número de horas de estudio y en autorregulación general, en comparación con los estudiantes sin DEA. Además, los estudiantes con DEA tenían expectativas significativamente más bajas que los estudiantes sin DEA. Así mismo, detectan que la búsqueda de ayuda está altamente asociada con el rendimiento de los estudiantes con DEA. Concluyen que la búsqueda de ayuda y las habilidades sociales son esenciales para establecer unos sistemas de apoyo clave en el éxito académico. Las habilidades de gestión del tiempo y la toma de decisiones sobre los recursos también son importantes y deben ser parte de la transición a la educación superior, así como la evaluación continuada del progreso. Siguiendo con los resultados aportados por estos autores, Klassen et al. (2008) encuentran que las personas con DEA manifiestan niveles significativamente más altos de procrastinación que sus pares sin DEA y niveles más bajos de autorregulación metacognitiva y autoeficacia para la autorregulación. Destacan, igualmente, los comportamientos de búsqueda de ayuda y la autoeficacia para la autorregulación, siendo estos factores clave para el grupo con DEA.

Los resultados encontrados podrían indicar que incidir en las intervenciones en los procesos metacognitivos del estudiante con DEA podría revertir en múltiples beneficios para el alumno.

**Tabla 3**

*Principales resultados obtenidos en los estudios seleccionados sobre evaluación de estrategias metacognitivas en estudiantes adultos con DEA*

Estudio	Resultados
Andreassen et al. (2017)	Repertorio restringido de estrategias SRL utilizadas por estudiantes con DEA en comparación a sus compañeros sin DEA.
Chevalier et al. (2017)	Los estudiantes con dificultades en la lectura tienen un rendimiento inferior y aplican menos estrategias de lectura metacognitivas que los estudiantes sin dificultades.
Kirby et al. (2008)	Los alumnos con dislexia tienen diferentes estrategias de aprendizaje/metacognitivas y enfoques de estudio que sus compañeros sin dislexia.
Furnes y Norman (2015)	Buen rendimiento en los estudiantes con dislexia gracias a estrategias compensatorias.
Reaser et al. (2007)	El grupo con DEA y TDAH es menos efectivo en el procesamiento de la información y en la aplicación de estrategias metacognitivas.
Hall y Webster (2008)	Habilidades intelectuales, capacidad metacognitiva y rendimiento de los alumnos con DEA similares a los alumnos sin DEA.
Trainin y Swanson (2005)	Los alumnos con DEA son similares a los estudiantes sin DEA en motivación, estrategias metacognitivas y estrategias de lectura.
Klassen et al. (2008)	Los alumnos con DEA presentan niveles más bajos de autorregulación metacognitiva y autoeficacia para la autorregulación que los alumnos sin DEA.

## Capítulo 3

### Intervención en estudiantes con DEA en Educación Superior

#### 3.1 Intervención en las DEA en Educación Superior

Hoy en día es difícil encontrar protocolos estandarizados de intervención sobre las DEA en educación superior. Chen (2021) analiza el mecanismo más habitual de abordaje: la orientación académica y profesional. Este autor hace un recorrido por las implicaciones que tiene este servicio estudiantil, valorando su efectividad en la intervención sobre dichas problemáticas, dado que es un recurso frecuente y habitual en esta etapa educativa. Afirma que, con una evaluación significativa como base, las figuras de los consejeros son esenciales, ya que tienen como meta ayudar al estudiante con DEA a obtener y ampliar su conocimiento del mundo laboral y académico a través de una variedad de medios, centrándose en aumentar la conciencia y las habilidades del propio alumno.

Además, este autor encuentra que los estudiantes con DEA tienen a su disposición distintos recursos universitarios añadidos, tales como el servicio de asesoramiento, servicio para personas con necesidades especiales, el servicio de colocación laboral, programas cooperativos, los servicios de asesoramiento académico y de mejora de habilidades, los servicios de vida estudiantil, etc.

En consonancia con lo anterior, ya en el año 1999, la NJCLD publicaba una breve revisión sobre las principales dificultades que se encuentran los estudiantes con DEA a la hora de acceder y finalizar sus estudios universitarios, redactando diversas recomendaciones sobre las vías más recomendables que las universidades deben implementar a la hora de intervenir con estos alumnos. En primer lugar, destacan que, para que los estudiantes con DEA cumplan con los estándares académicos de las instituciones, se les debe dar la oportunidad de alcanzar los resultados de aprendizaje de



formas alternativas, entendiendo que el proceso mediante el cual estos alumnos demuestran el dominio de los estándares académicos puede variar. En este sentido, las universidades han de tener en cuenta que las DEA ocurren a lo largo de la vida, por lo que los profesionales del campus que trabajan con estos alumnos deben de, junto con el estudiante, evaluar los efectos de la DEA sobre el plan de estudios y los estándares académicos. Por otro lado, una DEA no es estática, por lo que sus efectos pueden cambiar en relación con una serie de variables estudiantiles, ambientales y curriculares. Factores tales como las habilidades del estudiante, el entorno físico de las clases, los métodos de enseñanza o la demanda de tareas, pueden implicar la necesidad de proporcionar diferentes ajustes académicos. Incorporan en sus recomendaciones la necesidad de que las instituciones revisen y hagan accesibles a los estudiantes con DEA las nuevas tecnologías y opciones de software disponibles que fomentan el acceso a materiales académicos. Remarcan, de manera reiterada, la necesidad de implementar ajustes curriculares, siendo las alternativas más recomendables la inclusión de pruebas adaptadas, las evaluaciones alternativas de desempeño y las auditorías de cursos.

En la actualidad, encontramos que numerosas universidades siguen dichas recomendaciones e implementan programas específicamente dirigidos a personas con DEA y TDAH. Las más conocidas se encuentran en Estados Unidos, contando estos programas, en muchas ocasiones, con más de 25 años de historia. Ya en 1997, Mangrum y Strichart redactaron una breve guía acerca de las universidades con los mejores programas de apoyo e intervención dirigidos estudiantes con DEA, siendo que hoy la mayoría de ellos siguen funcionando con gran éxito. Algunos de los programas más reconocidos, son los que siguen:

- *Mitchell College*, New London, Connecticut: el *Bentsen Learning Center Program* (BLCP; Mitchell College, s.f.a) ofrece diferentes niveles de apoyo

durante los años de universidad. Los estudiantes de primer año se reúnen con un especialista en aprendizaje tres veces por semana. El programa se enfoca en trabajar sobre las habilidades de aprendizaje, escritura y preparación profesional. Además, esta universidad oferta la *Thames Academy* (Mitchell College, s.f.b), un programa de un año de duración dirigido a ayudar a los estudiantes con dificultades de aprendizaje y TDAH a hacer la transición a la universidad, consiguiendo créditos universitarios.

- *Curry College*, Milton, Massachusetts: esta Universidad dispone del *Program for Advancement of Learning* (PAL; Curry College, s.f.), dirigido a trabajar con los estudiantes individualmente y en grupos pequeños. El programa se enfoca en el desarrollo de habilidades de lectura, comprensión auditiva, escritura y organización. El PAL también oferta un programa de verano para ayudar con la transición de la secundaria a la universidad.
- *Lynn University*, Boca Raton, Florida: la Univesidad de Lynn (s.f.) dispone del *Institute for Achievement and Learning* (IAL), donde los estudiantes con DEA trabajan con tutores académicos para desarrollar habilidades de aprendizaje y funciones ejecutivas. El programa ofrece cuatro tipos de tutoría: tutoría de contenido, grupal e individual, además de tutorías para ayudar con la escritura, la comunicación y la organización.
- *University of Arizona*, Tucson, Arizona. Esta universidad dispone del centro *Strategic Alternative Learning Techniques* (SALT; University of Arizona, s.f.), donde los estudiantes se reúnen semanalmente con un especialista en aprendizaje para trabajar en las funciones ejecutivas, la atención y los problemas de aprendizaje. El programa también ofrece tutorías y talleres regulares. Los temas

incluyen aspectos tales como la realización de exámenes, la gestión del tiempo y la lectura.

- *Muskingum College*, New Concord, Ohio: el programa PLUS (Muskingum, s.f.) ofrece cuatro niveles de servicios para satisfacer las necesidades únicas de cada estudiante. Los alumnos se reúnen individualmente con coordinadores de aprendizaje, quienes apoyan en las necesidades de aprendizaje individuales, supervisan el rendimiento académico y brindan tutorías de contenido.
- *McDaniel College*, Westminster, Maryland: ofrece diferentes tipos de programas de apoyo. El más intensivo es el Programa de Habilidades Académicas (*Academic Skills Program*) (McDaniel College, s.f.a). Los estudiantes se reúnen semanalmente con un consejero para trabajar en las cuestiones académicas, la gestión del tiempo y la organización. El programa PASS (*Providing Academic Support for Success*) (McDaniel College, s.f.b) de la universidad ofrece sesiones grupales de apoyo académico tres veces por semana. McDaniel College (s.f.c) también ofrece un programa llamado MAP (*Mentorship Advantage Program*) que brinda talleres interactivos sobre habilidades sociales, organización y administración del tiempo.
- *West Virginia Wesleyan College*, Buckhannon, West Virginia: Los estudiantes con DEA se integran en el *Program Mentor Advantage* (MAP; *West Virginia Wesleyan College, s.f.*), donde se reúnen con sus tutores varias horas a la semana. Trabajan en habilidades generales de organización junto con estrategias dirigidas a materias específicas. De manera añadida, los estudiantes de primer año asisten a un curso sobre cómo hacer la transición a la universidad. Finalmente, el programa ofrece la opción de obtener ayuda con la organización del estudio y la revisión de exámenes.

- *King's College*, Wilkes-Barre, Pennsylvania: La universidad ofrece un programa de dos niveles para estudiantes de primer año, llamado *First Year Academic Studies Program* (FASP; King's College, s.f.). Los estudiantes comienzan reuniéndose individualmente y en grupos pequeños con un especialista en aprendizaje cuatro horas a la semana para desarrollar las funciones ejecutivas y las habilidades de aprendizaje. El apoyo disminuye a medida que avanza el año.
- *Dean College*, Franklin, Massachusetts: el *Arch Learning Community* (Dean College, s.f.) es un programa que comienza con un apoyo intensivo durante dos años y que disminuye con el tiempo. Al inicio, los estudiantes reciben tres horas a la semana de preparación académica. También asisten a cursos en grupos más pequeños y a un seminario semanal. Además, los alumnos pueden permanecer en el programa durante los cuatro años de estudios.
- *University of the Ozarks*, Clarksville, Arkansas: el *Jones Learning Center* (JLC; University of the Ozarks, s.f.) ofrece a los estudiantes un acceso diario individual al personal de apoyo académico para trabajar en habilidades académicas y de organización, no habiendo límite en la frecuencia con la que pueden reunirse. El programa también proporciona tutorías entre compañeros y servicios de toma de notas. De manera añadida, el JLC ofrece apoyo específico para estudiantes con trastorno del espectro autista.
- Otros programas destacados por ir dirigidos a estudiantes con DEA, son: el *Learning Disabilities Program* (LDP; Northeastern University, s.f.), en Boston; el *Supported Learning Program* (Davis y Elkins College; s.f.), en Elkins; el *Learning Disabilities Support Program* (Marist College, s.f.), en Poughkeepsie; el *Learning Effectiveness Program* (LEP; University of Denver, s.f.), en Denver

y el *Learning Services Program* (LSP; American University, 2022), en Washington.

Los programas expuestos, por lo tanto, trabajan las habilidades cognitivas y metacognitivas de los estudiantes, en vías de apoyarles en el autoconocimiento y, a largo plazo, en el éxito académico. Sin embargo, las intervenciones a nivel metacognitivo se encuentran presentes no solo en este tipo de programas estructurados, sino que también son implementados en numerosos estudios científicos en vías de identificar los beneficios de los entrenamientos metacognitivos en estudiantes universitarios con DEA, en comparación con sus pares sin DEA. Por ello, se vuelve relevante ahondar en dichas investigaciones y analizar sus principales resultados.

### **3.2 Intervención en metacognición en educación superior**

En el año 2017 se realiza una revisión bibliográfica sobre los estudios llevados a cabo en los últimos años acerca de las intervenciones en metacognición que se desarrollan en educación superior en estudiantes con DEA. Se llevan a cabo diversas búsquedas en distintas bases de datos (WEB OF SCIENCE, EBSCO Y ERIC). Las búsquedas realizadas fueron las mismas para cada base de datos, utilizando palabras clave relacionadas con los procesos metacognitivos, en personas adultas, con dificultades de aprendizaje y con las que se hubiera realizado algún tipo de intervención. Los términos utilizados, en concreto, para cada bloque de interés fueron: (“Metacognit\*” o “Self Regulat\*”) y (“Adult\*” o “University” o “Higher Education”) y (“Learning Disabilities” o “Dyslexia” o “Learning Disorder” o “Learning Difficulties”) y (“Intervention” o “Program”), sin restricción de fecha en ninguna base de datos. Como criterios de inclusión a la hora de seleccionar los manuscritos, se establecieron los siguientes:

- a) Trabajo empírico

b) Manuscrito centrado en intervenciones o programas de intervención. Se excluyeron del estudio todos los manuscritos centrados en describir o relacionar variables metacognitivas o de autorregulación del aprendizaje con otras variables como, por ejemplo, el rendimiento en tareas de aprendizaje o académico o variables motivacionales.

c) Intervenciones centradas en procesos metacognitivos o de autorregulación del aprendizaje, al menos en parte. Se excluyeron todos aquellos estudios que, pese a intervenir con alumnos, lo hacían sobre la promoción de otras estrategias sin que en sus intervenciones se trabajara, de ninguna forma, la metacognición con los estudiantes (ej. ampliación de vocabulario).

d) La muestra debía estar formada por adultos (mayores de 18 años) o ser personas que estaban cursando estudios superiores (Universidad o FP). Se excluyeron todas las investigaciones cuyas muestras estaban formadas por alumnos más pequeños.

e) Los sujetos de la muestra, o al menos parte de ella, debían tener un diagnóstico o presentar sospecha de padecer algún tipo de dificultad de aprendizaje en su concepción más amplia (TDA/TDAH, trastornos específicos del aprendizaje o TEA). Se excluyeron aquellos estudios cuya muestra estaba formada por otro tipo de dificultades, como trastorno intelectual o mental, o discapacidades motoras o sensoriales. Así mismo se excluyeron del estudio aquellos manuscritos donde los autores reflejaban trabajar con personas con dificultades de aprendizaje, pero sobre las que no había otro tipo de especificación al respecto.

En total, se encontraron un total de 620 artículos. Una vez eliminados los duplicados, y habiendo hecho una lectura preliminar, se seleccionaron un total de 29 documentos. Así, tras analizarlos en profundidad, y siguiendo los criterios de inclusión mencionados previamente, se seleccionaron once estudios que cumplían con las

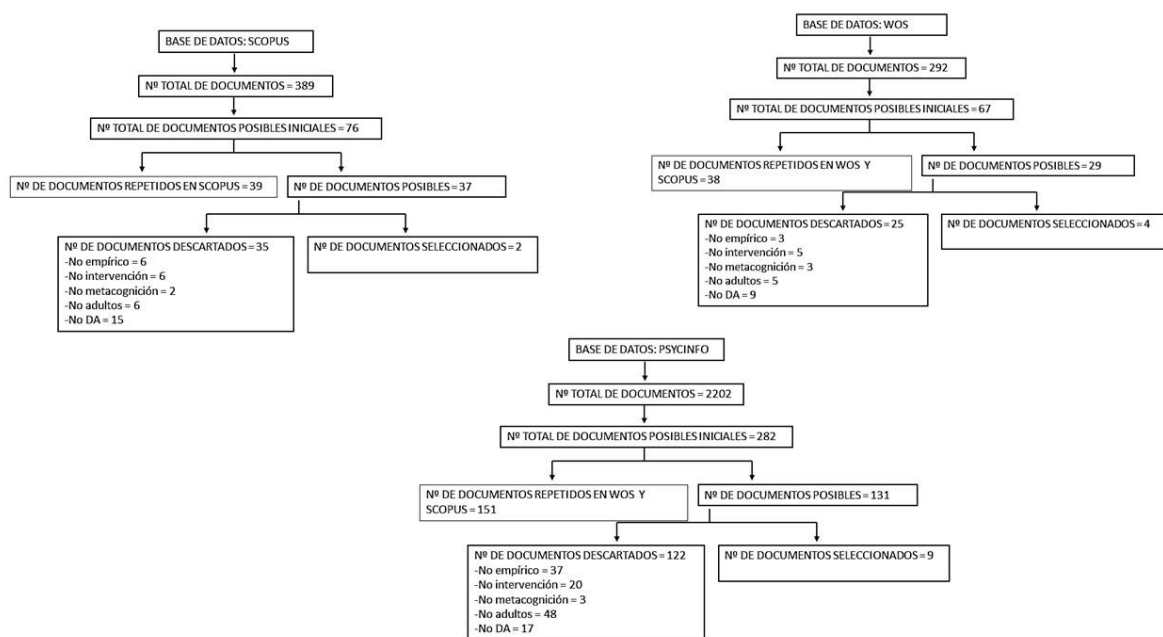
características de búsqueda (Allsop et al, 2005; Berry y Mason, 2012; Burchard, 2010; Burchard y Swerdzewski, 2009; Butler, 1992, 1993, 1995, 1998; Butler et al., 1997; Murza et al., 2014; Mytkowicz et al. 2014). Entre 2020 y 2022 se realizó una nueva búsqueda bibliográfica con pretensión de hallar estudios más actualizados en las bases de datos WEB OF SCIENCE, SCOPUS Y PSYCINFO, con los mismos criterios de búsqueda. Además, se llevó a cabo una búsqueda básica en Google Scholar, incluyendo los términos “Metacognition & adult & learning disabilities & intervention” en la que se examinaron las salidas recientes y se revisaron las listas de referencias bibliográficas de los manuscritos recuperados para identificar cualquier estudio elegible adicional que pudiera no estar recogido en las bases de datos mentadas (ej. artículos no indexados, capítulos de libro o tesis doctorales). En cada base de datos se realizaron las 48 búsquedas posibles, registrando el total de artículos y el total de artículos que con la lectura del título podrían incluirse en la investigación. Aquellos artículos en cuyo título ya quedaba claro que se violaban los criterios de inclusión, fueron ignorados. Una vez hecha esa primera selección, se procedió a leer el resumen y/o artículos completos posibles. En cada caso, se siguió el orden de los criterios de inclusión para ir tomando decisiones acerca de si el artículo era aceptable para la revisión o no. Lógicamente, algunos de los artículos no cumplían con más de uno de los criterios de inclusión, no obstante, fueron registrados como excluidos únicamente en base al primer criterio localizado. El resumen de la fase de búsqueda y selección de artículos, en función de la base de datos puede revisarse en la Figura 1.

En total, tras las búsquedas realizadas se han localizado 15 artículos (ver Tabla 4) que cumplían los criterios de inclusión en la presente revisión y sobre los que se hace un análisis reflexivo del estado de la cuestión. En cuanto a la búsqueda realizada en Google Scholar no se identificaron manuscritos que pudieran ser incluidos en la

revisión y que no hubieran sido registrados ya entre las salidas de las bases de datos utilizadas.

### Figura 1

*Proceso de selección de la muestra de artículos analizados.*



De este modo, los artículos seleccionados fueron convenientemente analizados, detectando que, de cara a la intervención, los estudiantes reciben entre 1 y 3 sesiones de entrenamiento a la semana (a excepción de Gooma (2016) y Mitchell y Gansemer-Topf (2016), en cuyos estudios las reuniones se realizaban una o dos veces al mes), con una duración de entre 40 minutos y tres horas. La temporalidad general de los programas abarca desde dos semanas, a dos semestres (a excepción de Amend et al., cuyo programa duró dos años). El objetivo es colaborar con el alumno de cara a que este resuelva diversas tareas de forma estratégica.

Las tareas más habitualmente trabajadas durante las sesiones de entrenamiento consisten en autoevaluaciones, toma de notas estratégica, apoyo en la orientación del estudiante a la tarea, elaboración de esquemas, implementación de estrategias de



autorregulación, establecimiento de metas adecuadas a corto plazo, fomento de la autoeficacia y elaboración de atribuciones.

En general, el procedimiento lleva integrado los siguientes pasos:

- Establecimiento de una línea de base
- Intervención.
- Evaluación.
- Mantenimiento.
- Evaluación.

Alguna investigación, como la de Burchard (2010), contempla una última fase: generalización, consistente en evaluar si el estudiante es capaz de aplicar habilidades adquiridas en otras tareas o materias.

Los procedimientos de evaluación más clásicamente utilizados incluyen procesos de prueba previa y posterior (*pre* y *post*), utilizando un grupo experimental (sometido al entrenamiento metacognitivo) y un grupo control (sin dicho entrenamiento).

Los análisis más comúnmente realizados se centran en buscar diferencias de rendimiento entre los estudiantes con DEA y aquellos sin DEA, a nivel general. Asimismo, se analizan las diferencias entre los grupos en las medidas cognitivas y metacognitivas.

De entre las medidas más habitualmente incluidas en estos análisis, se usan las notas académicas obtenidas a final de año y se realiza una distinción entre género, edad y curso académico. Además, en los casos donde se ha utilizado el *think aloud* (pensamiento en voz alta), se cuenta el número de verbalizaciones cognitivas y metacognitivas realizadas por los estudiantes en base a unos criterios y protocolos previamente establecidos. Otras variables habitualmente evaluadas, son: la mejora en

la autorregulación del estudiante, el monitoreo, las creencias irracionales y aspectos afectivo-motivacionales, que son incluidos en los análisis entre grupos. Una última medida usualmente utilizada para determinar la significación de la intervención implementada es el rendimiento académico.

Dentro del grupo de estudiantes con DEA, muchos estudios incluyen un grupo control de cara a hacer análisis intragrupo, a fin de detectar los cambios significativos que se produce en dicha muestra cuando son o no sometidos a un entrenamiento o intervención metacognitiva.

Sobre los resultados hallados por estas investigaciones (Tabla 4), se encuentra que es Butler (1995) una de las primeras que toma como objetivo el fomentar el desarrollo de la autorregulación en el estudiante con DEA a través de un aprendizaje estratégico, diseñado para promover la metacognición, el aprendizaje autorregulado y el uso de estrategias independientes. La intención de su intervención es aunar en un mismo abordaje variables tanto cognitivas como emocionales, apoyando al estudiante a alcanzar objetivos específicos y significativos. De este modo, Butler (1992, 1993, 1995, 1998) y Butler et al. (1997), colabora con los alumnos para definir objetivos en función de la naturaleza de una tarea y de los problemas específicos de la misma, proporcionando a los estudiantes un apoyo escalonado, no para implementar estrategias concretas, sino buscando que se involucren en los procesos complejos y cíclicos que definen la autorregulación.

Tanto Butler (1992, 1993, 1995, 1998) y Butler et al. (1997), como otros autores (Allsop et al., 2005; Mytkowicz et al., 2014; Murza et al., 2014) encuentran resultados significativos al implementar abordajes como los descritos, lo que indica, según Burchard y Swerdzewski (2009), que el proceso de aprendizaje en sí mismo va más allá del conocimiento del contenido para abarcar la forma en que un alumno aprende con

eficacia. La mejora del proceso de aprendizaje, y no solo del conocimiento del contenido, es un logro esencial en la educación superior (Burchard y Swerdzewski, 2009; Burchard, 2010).

Lo que se puede extraer de lo anteriormente expuesto, es que el desarrollo exitoso de estrategias de aprendizaje en las actividades académicas relacionadas específicamente con el procesamiento metacognitivo, tiene como resultado que los estudiantes muestren mejoras en el rendimiento académico. Por ello, con un número creciente de estudiantes con DEA en educación superior, capacitar a los alumnos en estrategias de aprendizaje puede influir positivamente en los resultados, incluida la retención, las calificaciones de los estudiantes en asignaturas específicas o en las calificaciones generales del curso (Burchard y Swerdzewski, 2009).

#### **Tabla 4**

*Principales resultados obtenidos en los estudios seleccionados sobre intervención en estrategias metacognitivas en estudiantes adultos con DEA*

Estudio	Resultados
Allsopp et al., 2005	Los estudiantes con DEA mejoran significativamente sus calificaciones tras el entrenamiento, identificando dos factores relacionados con la mejora: el uso independiente de las estrategias y la naturaleza de apoyo de la relación maestro-alumno sobre la estrategia implementada.
Amend et al., 2009	Los resultados muestran que las notas finales de las clases donde se implementaban entrenamientos metacognitivos se incrementaron de forma significativa entre semestres, algo que no ocurrió en la clase tradicional.
Burchard, 2010; Burchard y Swerdzewski, 2009	Los estudiantes con DEA logran grandes ganancias en la regulación metacognitiva, incluso con mayor frecuencia de lo esperado, en comparación al grupo control.
	La promoción del Strategic Content Learning (SCL) promueve la autorregulación, fomentando la participación independiente en las actividades de regulación y el

- Butler, 1995, 1998; Butler et al., 1997
- desarrollo del conocimiento que apoya la autorregulación. Se produce un incremento de conciencia metacognitiva de tareas y estrategias, lo que da lugar a una mejora significativa en el desempeño en actividades de aprendizaje.
- Gibson, 2015
- Se desarrolla una *intervención de autocontrol de la atención (SMA)* proporcionada a través de un teléfono móvil tipo smartphone. Los participantes con TDAH consiguen grandes mejoras en el nivel de atención, autocontrol, autorregulación metacognitiva y autoeficacia académica.
- Gomaa, 2016
- La estrategia de entrenamiento metacognitivo en estudiantes con DEA fue efectiva para mejorar las habilidades del proceso científico y la autoeficacia científica en el grupo experimental, en comparación con el grupo control, a quienes se enseñó de manera tradicional.
- Juklová, 2012
- El programa de intervención cognitiva y metacognitiva influyó positivamente, tanto en las habilidades de aprendizaje, como en los resultados de los estudiantes universitarios con DEA, quienes se hallaron muy satisfechos con este programa y con la posibilidad de realizar modificaciones sobre su estilo de aprendizaje.
- Mithcell y Gansemer-Topf, 2016
- Un alto porcentaje de los participantes estuvo de acuerdo en que el entrenamiento en autorregulación les sirvió, gracias al apoyo de los profesionales, para identificar estrategias adecuadas a implementar durante el estudio, al fomento del pensamiento crítico, a su capacidad para comunicarse eficazmente y a su capacidad para planificar y orientarse a metas.
- Murza et al., 2014
- Los estudiantes del grupo experimental demuestran un desempeño significativamente superior a los estudiantes del grupo control en las mediciones de habilidad metacognitiva.
- Mytkowicz et al. 2014
- Los resultados de este estudio muestran la importancia de incluir el conocimiento y la regulación metacognitivos en los cursos de aprendizaje estratégico destinados a mejorar el éxito universitario de los estudiantes con DEA y/o TDAH, poniendo de manifiesto que los niveles autoinformados de conciencia metacognitiva de los alumnos del programa mejoraron del primer al segundo semestre en la universidad.
- Ness, 2013
- Los estudiantes con DEA, gracias a la implementación de un programa de aprendizaje estratégico, consiguen adquirir numerosas estrategias de aprendizaje, verbalizando que este entrenamiento es sumamente útil, ya que les permite

mejorar a nivel de organización, estudio y en los resultados académicos.

Thompson y  
Thompson, 1998

La capacitación a estudiantes con TDAH en estrategias metacognitivas reveló ganancias estadísticamente significativas en atención, tiempo de reacción y variabilidad; también en el desempeño en aritmética e incrementos significativos en los resultados del test de cociente intelectual.

Se puede concluir que la investigación ha demostrado que, en comparación con sus pares, los estudiantes con DEA son menos propensos a emplear estrategias efectivas. El procesamiento estratégico de los estudiantes con DEA es diferente en varios aspectos: emplean métodos poco eficaces en la resolución de problemas y cuando aprenden a aplicar estrategias adecuadas es menos probable que las afinen para hacerlas más eficientes (Ruban et al. 2003; Training y Swanson, 2005).

Por todo lo anterior, en la actualidad, las herramientas virtuales abren puertas a nuevas formas de evaluar e intervenir con el alumnado en general, y con el de DEA en particular, revelando utilidades y resultados que van más allá de las expuestas previamente.

## Capítulo 4

### **Protocolo para la Evaluación e Intervención de la Metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior**

#### **4.1 Nueva herramienta para la Evaluación e Intervención en Metacognición en Educación Superior: MetaTutor\_Es**

En las últimas décadas, el estudio de la metacognición ha dado grandes pasos, tal y como indican Panadero et al. (2016). Paralelamente, el surgimiento de las Tecnologías Avanzadas para el Aprendizaje (TAA) ha permitido la creación de distintos hardware y software que aparecen con el objetivo de evaluar e intervenir sobre los procesos

metacognitivos del alumnado de una manera completamente novedosa (Esteban-García et al., 2020).

En este contexto, se desarrollan diversas experiencias de aprendizaje, desafiando no solo a los estudiantes, sino también a los docentes (Chakraborty y Nafukho, 2015). El aprendizaje virtual engloba todas aquellas aplicaciones y servicios que, basados en las TAA, pretenden facilitar el proceso de aprendizaje (Martín-Hernández, 2006). El aprendizaje virtual otorga una gran responsabilidad al estudiante, ya que requiere que este decida cuándo, qué, cómo y cuánto tiempo estudiar. En otras palabras, los entornos virtuales de aprendizaje requieren del estudiante un esfuerzo adicional para autorregular su aprendizaje (Azevedo, 2015; López et al., 2012; Järvelä y Hadwin, 2013; Sánchez-Santillán et al., 2016). Por este motivo, los estudiantes que carecen de habilidades de autorregulación pueden experimentar una sobrecarga cognitiva que podría derivar en una disminución de los beneficios sobre el aprendizaje (Devolder et al., 2012).

Si la autorregulación es crucial para el aprendizaje en entornos virtuales de aprendizaje para estudiantes regulares, es aún más importante para aquellos estudiantes que tienen algún tipo de DEA. Cuando estos estudiantes acceden a la educación superior se enfrentan a dificultades notables, viéndose perjudicados para desarrollarse a nivel de planificación, inhibición, memoria de trabajo, organización y gestión del tiempo (Grinblat y Rosenblum, 2016; Sharfi y Rosenblum, 2016). Además, muestran baja autorregulación y autoeficacia (Andreassen et al., 2017; Goroshit y Hen, 2019), aplican estrategias de aprendizaje ineficaces (Heiman et al., 2017) y presentan una baja autopercepción (Reed et al., 2011; Heiman y Precel, 2003).

Sin embargo, la intervención con estudiantes con DEA es posible, ya que la investigación ha demostrado que compensan sus dificultades mediante la aplicación de estrategias de aprendizaje autorregulado (Chevalier et al., 2017). Por lo tanto, este grupo

podría beneficiarse enormemente del aprendizaje en entornos virtuales (Brown et al., 2001).

En este contexto, aunque no específicamente para alumnos con DEA, aparece la herramienta MetaTutor (Azevedo et al., 2009, 2010a, 2011a, 2012), que se basa en modelos cognitivos de aprendizaje autorregulado (Pintrich, 2000; Winne y Hadwin, 2008; Zimmerman, 2008). Según Azevedo et al. (2010a, 2011a), su desarrollo se liga a varias suposiciones sobre el papel de la autorregulación durante el aprendizaje: en primer lugar, que los estudiantes tienen el potencial de regular su aprendizaje, pero no siempre tienen éxito por diversas razones; y, en segundo lugar, que la integración de múltiples representaciones durante el aprendizaje complejo con entornos hipermedia implica el despliegue de una multitud de procesos de autorregulación (macro, medio y micro).

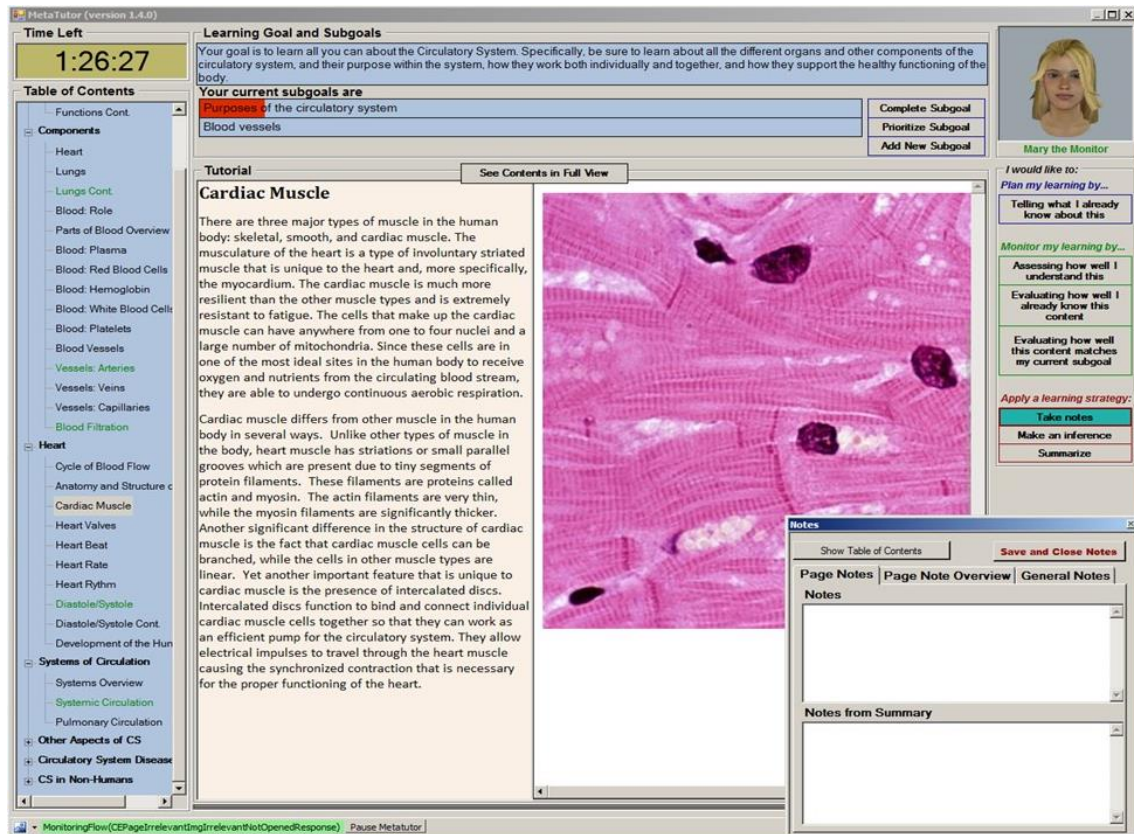
Por lo tanto, MetaTutor es un entorno de aprendizaje hipermedia creado para detectar, modelar, rastrear y fomentar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes, con el objetivo de que regulen los procesos metacognitivos con el fin de aprender sobre diferentes temáticas. El diseño de MetaTutor se basa en una extensa investigación realizada por Azevedo et al. (2009, 2010a, 2011a, 2012) y pertenece a una nueva tendencia en la medición de la autorregulación, la llamada tercera ola, que se caracteriza por el uso combinado de medición e intervención a través de la tecnología.

Con respecto a su manejo, la sesión en la interfaz del entorno de aprendizaje (Figura 2) se inicia con un objetivo de aprendizaje establecido por el experimentador (por ejemplo, aprender todo lo que pueda sobre el sistema circulatorio). Dicho objetivo se liga a un cuadro de submetas en el que el aprendiz podrá generar varios objetivos de aprendizaje a cumplir durante la sesión. Una lista de temas y subtemas se presenta en el lado izquierdo de la interfaz, mientras que el contenido científico real se presenta en el

centro. El cuadro de diálogo de comunicación principal (entre el alumno y el entorno) se encuentra directamente debajo del cuadro de contenido.

**Figura 2**

*Interfaz de la herramienta MetaTutor*



De manera resumida podríamos decir que Metatutor cuenta con siete Áreas de Interés (AOI) diseñadas para la evaluación de la autorregulación (tal y como se muestra en la Figura 3): el temporizador, que permite al participante adaptar su estudio al progreso del tiempo en la sesión. Además, este temporizador se detiene cuando el estudiante implementa estrategias metacognitivas y de autorregulación; el objetivo y subobjetivos, que permiten al participante enfocarse en las metas de aprendizaje seleccionadas; los agentes pedagógicos de andamiaje, que interactúan con el estudiante y le guían y apoyan en la implementación de estrategias autorregulatorias y metacognitivas; la tabla de contenidos, que permite al alumno analizar los distintos apartados de aprendizaje y navegar por los contenidos del temario; el contenido del



texto, que se encuentra en la parte central de la interfaz y donde el estudiante podrá ir visualizando los distintos materiales e imágenes; la paleta de estrategias, que permite al alumno implementar diferentes estrategias metacognitivas y de autorregulación, monitorear su progreso y evaluar su aprendizaje.

**Figura 3**

*Áreas de interés en la interfaz de MetaTutor*

The screenshot displays the MetaTutor interface for a lesson on the circulatory system. The main content area is divided into several sections:

- AOI 001:** A navigation menu on the left side.
- AOI 002:** The main title and objective area at the top center.
- AOI 003:** A user profile box on the right side.
- AOI 004:** A table of contents on the left side.
- AOI 005:** A text box on the left side containing detailed information about the circulatory system's functions.
- AOI 006:** Two diagrams illustrating vaso-dilatation and vaso-constriction, with labels for 'epidermis' and 'PÉRDIDA DE TEMPERATURA CORPORAL' / 'CONSERVACIÓN DE LA TEMPERATURA CORPORAL'.
- AOI 007:** A sidebar on the right side containing evaluation and strategy tools.

*Nota:* AOI1 Temporizador; AOI2 Objetivo y subobjetivos; AOI3 Agente/avatar de andamiaje; AOI4 Tabla de Contenidos; AOI5 Contenido de Texto; AOI6 Contenido de Imagen; AOI7 Paleta de Estrategias de Aprendizaje.

Tal y como explican Esteban-García et al. (2020), a la hora de trabajar con el software MetaTutor pueden seleccionarse dos condiciones experimentales diferenciadas: una condición denominada *prompt and feedback* (condición experimental), en la que los estudiantes van a recibir distintas propuestas por parte del sistema para que apliquen estrategias metacognitivas y de autorregulación a lo largo de la sesión de aprendizaje. Además, obtendrán retroalimentación sobre la aplicación de las mismas y acerca de los resultados obtenidos en los cuestionarios que se proponen

durante la sesión. Por otro lado, en la condición control, los estudiantes no reciben dichas propuestas ni *feedback* tras implementar estrategias.

Como se ha mencionado, esta herramienta incluye varios agentes pedagógicos, avatares (Figura 4) que se encuentran en la esquina superior derecha de la interfaz: Nora, la Planificadora: interacciona con el alumno para ayudarle a fijar sus metas y los objetivos en función de los ofrecidos por el entorno virtual, que ofrece en total siete objetivos posibles mediante la mediación de este avatar. Una vez fijados los dos objetivos iniciales, el estudiante se introducirá en la plataforma y comenzará el estudio. Durante todo el proceso, otros tres avatares le ayudarán a lo largo de la sesión: Guille, el guía; Ortega, el estratega, que solicita el uso de estrategias de aprendizaje ofrecidas por la herramienta y Mary, la gerente, que interviene en la gestión de los objetivos de aprendizaje. De este modo, se registra cada acción que el alumno realiza, así como sus múltiples interacciones con el sistema.

Debajo del cuadro del agente aparece una lista de procesos de autorregulación que el aprendiz puede usar durante toda la sesión de aprendizaje. El objetivo de que los alumnos seleccionen estos procesos es mejorar su conciencia sobre la existencia de los procesos metacognitivos utilizados durante el aprendizaje y facilitar la capacidad del entorno para rastrear, modelar y fomentar el aprendizaje. Además, los avatares pueden solicitar a los alumnos que participen en la planificación y el seguimiento o el uso de la estrategia con el fin de analizar la efectividad de los agentes pedagógicos animados como agentes reguladores externos intervinientes en los procesos de autorregulación de los estudiantes durante el aprendizaje.

**Figura 4**

*Agentes pedagógicos de MetaTutor*



*Nota:* Arriba a la izquierda, Guille, el guía; arriba a la derecha, Nora, la planificadora; abajo a la izquierda, Mary, la gerente; abajo a la derecha, Ortega, el estratega.

MetaTutor, además de lo mentado, integra tres tipos de pruebas de conocimiento:

- Test Globales (el pre y el post-test): cuestionarios compuestos por ítems que evalúan el conocimiento del sujeto sobre el tema de estudio.
- Los *quiz* de página: cuestionarios de tres ítems, rápidos de resolver y cuyo contenido corresponde a una única página específica que se selecciona después de que el estudiante haya empleado diversas estrategias metacognitivas para trabajar sobre dicho contenido.
- *Quiz* de submeta: cuestionario de 10 ítems referidos al contenido de una submeta concreta cuando esta se ha completado.

Como forma de evaluación del aprendizaje autorregulado, MetaTutor también incluye, durante las sesiones de evaluación y aprendizaje, diferentes cuestionarios de autoinforme:

- *Think Aloud Protocol*: con el objetivo de recoger datos sobre los procesos cognitivos y metacognitivos del estudiante.
- Autoinforme de atribuciones de desempeño en los *quiz*: compuesto por siete ítems; va dirigido a que el estudiante valore su desempeño en los *quiz*.
- Cuestionario de Emociones y Valor: cuestionario de autoinforme compuesto por veinte ítems. Diecinueve abordan las emociones del estudiante, mientras que el ítem restante cuestiona sobre el valor que la persona le da la actividad que estaba realizando.
- Inventario de Reacción ante los Agentes: 72 ítems con escala tipo *Likert* a través de los que se pregunta al sujeto sobre la intensidad con la que cada agente pedagógico le ha hecho sentir determinadas emociones y su nivel de satisfacción con los mismos.

Finalmente, MetaTutor integra otras formas de medición, como el registro de *logs* o medidas fisiológicas (*eye-tracking*, *GSR*, software de reconocimiento facial), que se describen en mayor profundidad en el apartado siguiente y que se dirigen a recabar información sobre los procesos metacognitivos y de autorregulación de los estudiantes. Los distintos instrumentos de recogida de información de MetaTutor se presentan, de forma resumida, en la Tabla 5.

**Tabla 5***Tipos de instrumentos de recogida de información de MetaTutor*

Instrumento	Tipo	Descripción
Pruebas de conocimiento	Test globales de nivel (pre y post-test)	Test para establecer el nivel de conocimientos previos y posteriores a la sesión de aprendizaje
	Quiz de página	Breve cuestionario sobre los contenidos de la página en cuestión
	Quiz de submeta	Test que se le presenta al sujeto tras completar una determinada submeta
Test psicométricos	<i>Achievement Emotions Questionnaire</i>	Cuestionario dirigido a medir las emociones de estudiantes durante las clases, el estudio cotidiano y los exámenes.
	<i>Mini International Personality Item Pool</i>	Encuesta que mide cinco grandes rasgos de personalidad: amabilidad, responsabilidad, neuroticismo y apertura a nuevas situaciones
	<i>Connotative Aspects of Epistemological Beliefs</i>	Cuestionario para evaluar las creencias epistemológicas del alumnado
	<i>Emotion Regulation Questionnaire</i>	Cuestionario para evaluar el tipo de tendencia que los participantes tienen a la hora de regular sus emociones

	<i>Rosenberg Self-esteem Scale</i>	Escala que evalúa el sentimiento de satisfacción que la persona tiene de sí misma
	<i>Achievement Goal Questionnaire-Revised</i>	Cuestionario que mide la motivación hacia metas en dos dimensiones
	<i>Atribution for Post-test Performance</i>	Cuestionario que inquieren al usuario sobre sus atribuciones respecto a su desempeño en el post-test
	<i>Think aloud</i>	Técnica empleada para recoger datos sobre los procesos cognitivos en tiempo real
	Autoinforme de Atribuciones de Desempeño en los Quiz	Test para que los usuarios valoren su desempeño en cada quiz que realicen
Autoinformes	<i>Emotions-Value Questionnaire</i>	Cuestionario sobre el valor otorgado a la actividad desarrollada por el sujeto
	<i>Agent Reaction Inventory</i>	Cuestionario acerca de la intensidad con la que cada agente ha hecho sentir determinadas emociones al usuario
Registro de logs		Registros donde se produce la grabación secuencial de datos sobre la interacción de cada usuario con el sistema
	<i>Eye-Tracking</i>	Registro de la conducta visual de los participantes en la investigación

Toma de medidas fisiológicas	GSR	Sensor que capta la respuesta electrodermal, cuyos cambios son habitualmente activados en base a las emociones del sujeto
	Software de reconocimiento facial	Herramienta empleada para la detección automática de la expresión facial a partir de vídeos grabados con webcam.

Tal y como detallan Azevedo et al. (2016), los experimentos llevados a cabo con MetaTutor se desarrollan en dos sesiones diferenciadas:

- 1) Una primera sesión, de una menor brevedad, en la que el estudiante se enfrenta a un pre-test que versa sobre el tema de estudio (en MetaTutor\_Es, el aparato circulatorio), así como a una serie de cuestionarios que permiten conocer al alumno en mayor profundidad.
- 2) Una segunda sesión, en la que el estudiante aprende, durante un tiempo concreto, sobre un tema científico. En esta misma sesión, tras el periodo de aprendizaje, se aplica un nuevo test de conocimientos (post-test) así como otros cuestionarios dirigidos a analizar la experiencia del participante en el entorno virtual.

En el año 2015, la Universidad de Oviedo obtiene la cesión de la patente de este software y procede a llevar a cabo su adaptación al español, amparada por el proyecto “*Evaluación e intervención en los procesos meta-cognitivos del aprendizaje en CBLE en estudiantes de Educación Superior con y sin Dificultades de Aprendizaje*”, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en el marco del Programa Nacional de I+D (referencia EDU2014-57571-P). Esteban-García (2021) participa en la traducción y adaptación de MetaTutor, “MetaTutor\_Es”, indicando que, entre otras tareas, se debió proceder a la traducción de la interfaz del software, la traducción los

scripts de diálogo, 62 pruebas de conocimientos, 7 cuestionarios de evaluación de procesos autorregulatorios, así como desarrollar y editar 11 videotutoriales.

Por lo tanto, podríamos decir que MetaTutor\_Es proporciona datos de rastreo multimodales, incorporando datos de registro de *logs*, seguimiento ocular y respuestas fisiológicas y emocionales. Todas estas medidas se combinan para alcanzar una comprensión más profunda de la autorregulación de los participantes y de su metacognición. Esta herramienta permite combinar el escenario de aprendizaje en el que interactúa el sujeto con la medición de los procesos metacognitivos desplegados durante la misma de manera multimodal, a través de distintos mecanismos de evaluación, en concreto, a través de la grabación secuencial de *logs* y medidas fisiológicas.

Una vez presentada la herramienta MetaTutor-MetaTutor\_Es, y teniendo en cuenta lo expuesto en capítulos previos, se puede concluir que los entornos virtuales de aprendizaje han surgido como espacios capaces de superar las restricciones espaciotemporales de la educación en el aula (Burbules, 2012). En un principio, los campus virtuales funcionaban como un complemento de las instituciones educativas, pero en los últimos años se han convertido en un componente central de su labor (Cerezo et al., 2017). Hoy en día, la alfabetización digital ha pasado a ser un requisito obligatorio para la participación efectiva en la educación superior (Parker y Banerjee, 2007).

Por este motivo, uno de los objetivos de esta tesis doctoral se ha alcanzado al desarrollar un protocolo para la evaluación e intervención de la metacognición en estudiantes con DEA en educación superior, que incluye en una de sus sesiones una evaluación multimodal a través de un entorno hipermedia (MetaTutor\_Es).



## **4.2 Protocolo para la Evaluación e Intervención de la Metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior**

Para dar respuesta al primer y segundo objetivo específico de esta tesis doctoral, se presenta a continuación la evaluación-intervención de estudiantes universitarios con DEA a través de un protocolo que incorpora el uso de la herramienta hipermedia MetaTutor\_Es, co-publicado por la doctoranda (Cerezo et al., 2020c) en la *Journal of Visualized Experiments (JoVE)*. A continuación, se desarrolla dicho protocolo incluidas todas sus etapas, así como el proceso de selección de los sujetos y los instrumentos utilizados durante todo el procedimiento.

Tal y como indican Cerezo et al. (2020c), la evaluación se debe llevar a cabo en dos sesiones: la primera, centrada en la detección de DEA y el tipo específico de trastorno; la segunda, diseñada para ahondar en los procesos metacognitivos, de autorregulación y emocionales de cada caso individual.

La propuesta de instrumentos utilizados varía en función del historial previo de DEA, encontrando en la primera sesión aquellos dirigidos a contrastar el diagnóstico previo de DEA en los participantes o elaborarlo y, en la segunda sesión, la descripción y uso de la herramienta hipermedia con evaluación multimodal orientada a la evaluación de los patrones de autorregulación (MetaTutor\_Es). Por lo tanto, el protocolo de evaluación se debe llevar a cabo en dos sesiones, que pueden realizarse en el mismo día o utilizando varios días o momentos en función del participante, su disponibilidad y características.

**4.2.1 Sesión 1: evaluación de diagnóstico.** La sesión 1 pretende ser una evaluación diagnóstica de las dificultades de aprendizaje del participante. Esta evaluación es esencial por dos razones:

- a) Los adultos con dificultades de aprendizaje rara vez tienen información precisa sobre su comportamiento disfuncional. Algunos de ellos sospechan que tienen un trastorno de aprendizaje, pero nunca han sido evaluados. Otros pueden haber sido evaluados cuando eran niños, pero no tienen ningún informe o información adicional o, de tenerlo, no siempre está actualizada.
- b) Puede haber discrepancias con diagnósticos previos (por ejemplo, un diagnóstico previo de dislexia en oposición a un diagnóstico actual de déficit de atención y velocidad de procesamiento lenta).

Para ello, se propone realizar una evaluación consistente en:

- Entrevista personal e historial de aprendizaje y cumplimentación de un cuestionario de evaluación de los trastornos específicos del aprendizaje, elaborado según los criterios del DSM-5 (APA, 2014): la sesión debe comenzar con una entrevista estructurada que recopila información biográfica, junto con la presencia de síntomas relacionados con DEA a los que se hace referencia en el DSM-5 (APA, 2014).
- Evaluación de la capacidad intelectual (WAIS-IV; Wechsler, 2012). La Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV WAIS-IV (Wechsler, 2012) es un instrumento clínico de aplicación individual para evaluar la inteligencia de adultos de 16 a 89 años. Esta prueba ofrece puntuaciones compuestas que reflejan el funcionamiento intelectual en cuatro áreas cognitivas (comprensión verbal, razonamiento perceptivo, memoria de trabajo y velocidad de procesamiento) y una puntuación compuesta que representa la aptitud intelectual general (CI total). Además de evaluación de la capacidad, necesaria para tomar decisiones sobre los criterios de exclusión, proporciona información muy valiosa

para las dificultades de aprendizaje de las escalas memoria de trabajo y velocidad de procesamiento.

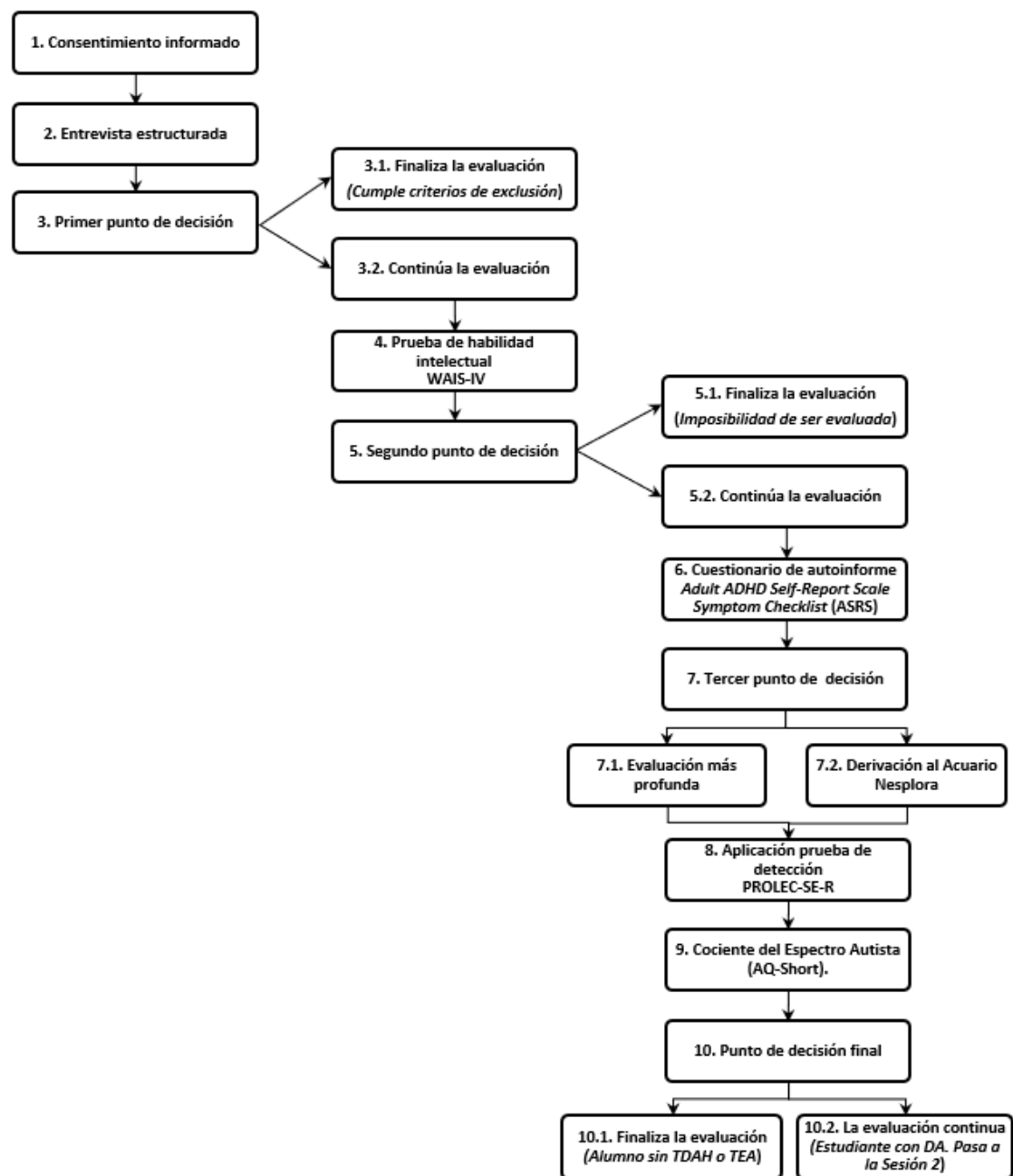
- Cuestionario *Adult ADHD Self Report Scale* (ASRS; Kessler et al., 2005). Se analizan los síntomas del TDAH a través de la Escala de autoinforme del TDAH en adultos elaborada por Kessler et al., 2005. Esta prueba se distribuye en 18 ítems que se puntúan en una escala Likert de 0 a 4 (*nunca, raramente, a veces, a menudo y muy a menudo*). Permite obtener tres puntuaciones: la puntuación completa, el total de inatención y el total de hiperactividad.
- Batería multimedia para la evaluación de procesos lectores (PROLEC – SE – R; Cuetos et al., 2016). Es una batería dirigida a evaluar y detectar dificultades lectoras. Su aplicación permite obtener información sobre los tres principales procesos de la lectura: procesos léxicos, sintácticos y semánticos. Esta evaluación recoge la precisión, velocidad y fluidez de lectura junto con dificultades de lectura y, lo que es más importante, en qué proceso de lectura ocurre la falla.
- Finalmente, se incluye el Cociente del Espectro Autista (AQ-Short; Baron-Cohen et al., 2001) en el protocolo. Este cuestionario consta de 28 ítems (Likert: *1 = totalmente de acuerdo; 4 = totalmente en desacuerdo*) que proporcionan información sobre la presencia de síntomas relacionados con el comportamiento social, las habilidades sociales, la rutina, el cambio, la imaginación y los números/patrones y que ayuda en la toma de decisiones de diagnósticos diferenciales, a la hora de discriminar la base sobre la que se asientan los problemas del estudiante.

En relación al procedimiento llevado a cabo, según Cerezo et al. (2020c) esta sesión debe ser llevada a cabo por terapeutas con experiencia en el diagnóstico de

trastornos del desarrollo y del aprendizaje en el contexto clínico y de investigación. Se debe entrevistar al sujeto y aplicar los cuestionarios y pruebas estandarizadas expuestas previamente. La sesión se debe realizar siguiendo los pasos descritos a continuación y que pueden verse resumidos en la Figura 5:

**Figura 5**

*Protocolo de la primera sesión y puntos de decisión*



Paso 1. Consentimiento informado. Antes de iniciar el protocolo de evaluación, los participantes deben leer y firmar un consentimiento informado individual donde se explican los aspectos éticos y de confidencialidad de la evaluación.

Paso 2. Entrevista estructurada. Se debe recopilar información biográfica junto con la presencia de síntomas relacionados con una posible DEA, referidos en el DSM-5 (APA, 2014). En este punto, se deben dar al sujeto las siguientes instrucciones: "A continuación voy a entrevistarte para obtener información importante sobre tu vida y sobre otras cuestiones académicas. Hay preguntas abiertas y cerradas, pero puedes interrumpirme cuando quieras. Por favor, dímelo si necesitas que aclare algún punto. Después de esta entrevista inicial, podré pedirte que hagas alguna prueba de evaluación o que rellenes algunos cuestionarios. Te diré las instrucciones específicas de cada uno. ¿Estás listo?"

Paso 3. Es el momento de proceder a la primera toma de decisiones en relación con la entrevista estructurada. En este punto, se pueden encontrar dos situaciones diferenciadas:

1. Finaliza la evaluación: el participante cumple alguno de los criterios de exclusión siguientes: tiene una discapacidad motora (segmentos superiores), una discapacidad sensorial (visual o auditiva), un diagnóstico de discapacidad intelectual (o sospecha) o un trastorno mental grave.
2. La evaluación continua: parece que el participante presenta una DEA y no se cumplen los criterios de exclusión referidos previamente.

Paso 4. Se debe aplicar una prueba de capacidad intelectual (Figura 6), específicamente el WAIS-IV (Wechsler, 2012) ya que, además de proporcionar información sobre la capacidad intelectual del participante, sus escalas de

memoria de trabajo y velocidad de procesamiento están relacionadas con las dificultades de aprendizaje, por lo que los resultados de estas escalas pueden utilizarse en etapas posteriores del protocolo.

### Figura 6

*Ejemplo de evaluadora administrando el WAIS – IV a un sujeto con sospecha de DEA*



Paso 5. En este momento, se llega al segundo punto de decisión en relación con la capacidad intelectual:

1. Finaliza la evaluación en caso de que la persona no comprenda las instrucciones de la prueba y no pueda ser evaluada o en caso hallar un cociente intelectual inferior a 70 puntos. El límite inferior se ha establecido, por conveniencia, en esta puntuación. No se ha fijado límite superior.
2. La evaluación continua: la persona tiene una capacidad intelectual dentro del rango de la normalidad establecido.

Paso 6. El participante completa el cuestionario de autoinforme ASRS (Kessler et al., 2005) para recabar información sobre la presencia de síntomas relacionados con el TDAH.

Paso 7. Tercer punto de decisión en relación con el TDAH:

7.1. Evaluación más profunda: los participantes puntúan 12 o más en el ASRS (Kessler et al., 2005), por lo que se les debe derivar a realizar el *Aquarium Nesplora* (Climent, 2018), una prueba de realidad virtual para la evaluación de procesos atencionales y memoria de trabajo en adultos (Figura 7). En particular, evalúa la atención selectiva y sostenida, la impulsividad, el tiempo de reacción, la atención auditiva y visual, la perseverancia, la calidad del enfoque de la atención, la actividad motora, la memoria de trabajo y el esfuerzo ante un cambio de tarea. Es una herramienta muy útil para diagnosticar el TDAH en adultos y adolescentes mayores de 16 años en un escenario ecológico, ya que proporciona datos objetivos. Tan pronto como se completa esta evaluación complementaria, el participante pasa al paso 8 (evaluación de dificultades de lectura). Una vez cumplido este paso, la evaluación continuaría con el siguiente.

7.2. La evaluación continua: los participantes obtienen menos de 12 puntos en el ASRS (Kessler et al., 2005).

### **Figura 7**

*Ejemplo de estudiante realizando una prueba Aquarium Nesplora*



Paso 8. Se aplica la prueba de detección PROLEC-SE-R (Cuetos et al., 2016), que se utiliza para evaluar las dificultades de lectura. Esta prueba estandarizada brinda información sobre la presencia de problemas relacionados con procesos léxicos, semánticos y sintácticos de lectura. El informe es rápido y fácil de interpretar.

Paso 9. El participante completa el Cociente del Espectro Autista (AQ-Short; Baron-Cohen et al., 2001).

Paso 10. Punto de decisión final: dos miembros del comité de expertos (el evaluador y otro experto) deben analizar minuciosamente el perfil de aprendizaje de cada participante y decidir si él / ella es un estudiante con DEA o no.

10.1 Finaliza la evaluación: no se considera que el estudiante sea un adulto con DEA.

10.2 La evaluación continua: se considera que el estudiante es un alumno con DEA y se pasa a la Sesión 2.

**4.2.2. Sesión 2: evaluación multimodal.** La segunda fase, tal y como indican Cerezo et al. (2020c), se centraría en una evaluación multimodal del proceso de aprendizaje del participante. La clave para comprender y ahondar en los complejos procesos del aprendizaje radica en comprender el despliegue temporal de los procesos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y afectivos de los estudiantes. Con ese fin, los participantes deberían con MetaTutor\_Es, donde se observa el uso de las estrategias metacognitivas y cognitivas implementadas mientras aprenden.

Los estudiantes deberían participar en dos sesiones desarrolladas individualmente. En la primera sesión, se debería aplicar un cuestionario sociodemográfico y un pretest. En la segunda sesión, los participantes se asignarían,



aleatoriamente, a una condición experimental y se desarrollaría la sesión de aprendizaje, seguida de la aplicación del post-test.

La sesión de aprendizaje dura entre dos y tres horas, ya que, aunque los participantes aprenden durante 90 minutos, el temporizador se pausa en los momentos en que el estudiante elabora o aplica las estrategias de autorregulación.

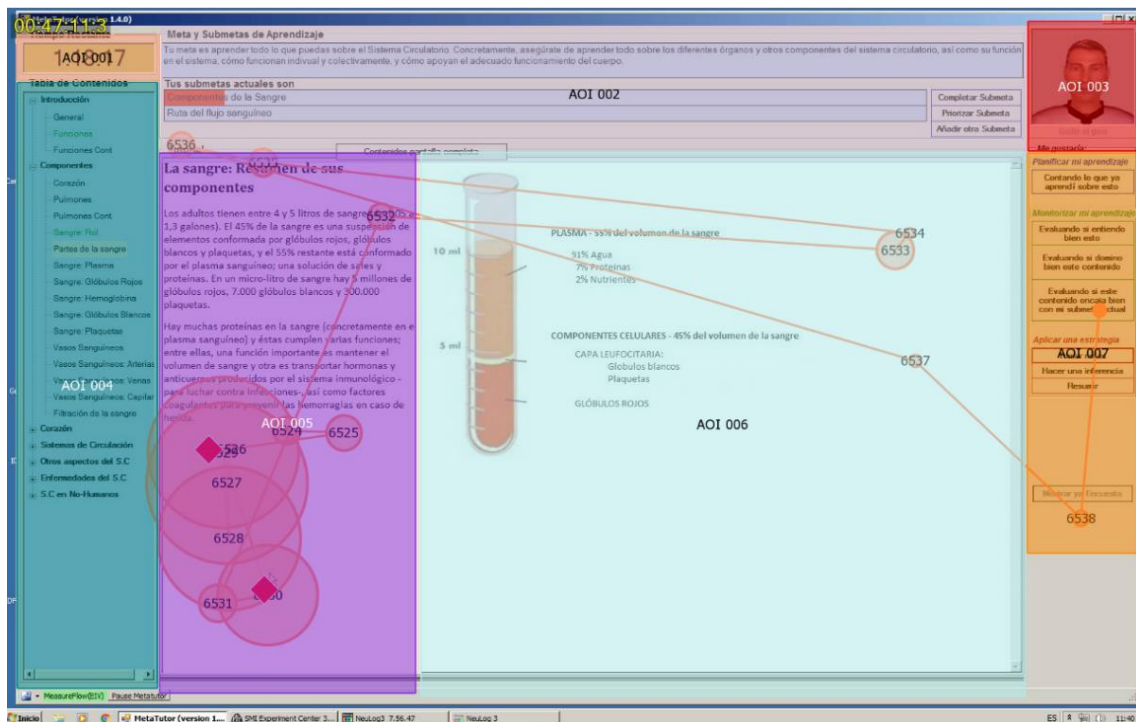
Durante la sesión de aprendizaje, los avatares guían los procesos en ambas condiciones, aunque, como se ha mencionado previamente, solo a los estudiantes en las condiciones experimentales se les solicita usar estrategias de autorregulación, proporcionando comentarios adaptativos a modo de *feedback*.

**4.2.2.1. Instrumentos.** Durante la sesión de aprendizaje del alumno, en interacción con los contenidos desplegados en MetaTutor\_Es, además de ir registrándose información sobre la evolución del procesamiento de los contenidos, el uso de estrategias de aprendizaje y metacognitivas utilizadas, la adquisición de conocimientos por parte del sujeto, etc., se deben ir registrado diferentes medidas fisiológicas, cuya información integrada, con la desplegada en la herramienta con contenidos, ofrece información detallada del uso de estrategias y adquisición de conocimientos en cada momento del proceso (registro del *logs*). Mediante el registro automático de *logs* por parte del software se obtiene información de las acciones del alumno en el entorno hipermedia a nivel de milisegundo: la ruta de navegación del alumno a través del entorno hipermedia, las respuestas a los cuestionarios y a las pruebas de evaluación, el tiempo dedicado a cada apartado y, en general, de la interacción del usuario con MetaTutor\_Es, lo que permite, en última instancia, reconstruir la totalidad de la sesión. En el presente protocolo, se establecen tres medidas fisiológicas a registrar con las siguientes herramientas:

- *Eye-tracking*: la herramienta facilita registrar el movimiento de los ojos del sujeto en interacción con el material de trabajo incluido en el software (MetaTutor\_Es). Se evalúa el punto donde se fija la mirada o el movimiento del ojo en relación con la cabeza y el tiempo en que se hace. Proporciona información acerca de a qué está atendiendo el participante, durante cuánto tiempo, en qué orden lo hace y, por lo tanto, la información que está procesando y la ruta que sigue para hacerlo (Lallé et al., 2017). Se muestra un ejemplo visual en la Figura 8.
- *Galvanic skin response (GSR)*: La respuesta psicogalvánica es la medida de las continuas variaciones en las características eléctricas de la piel, como la conductancia, ligada a las respuestas del sistema nervioso simpático y que se encuentra involucrado en la regulación del comportamiento emocional (Harley et al., 2015a). En las Figuras 9 y 10 se muestran distintos resultados obtenidos por esta herramienta durante una sesión de aprendizaje. Para su registro se precisan dos electrodos colocados en el segundo y tercer dedo de una mano.
- Software de reconocimiento facial (*Face API*): a través de una *WebCam* se recogen e identifican las distintas expresiones faciales que el sujeto va desplegando mientras aprende, lo que, sumado a los resultados obtenidos por el *GSR* y el *eye-tracking*, ofrece información sobre las respuestas emocionales del participante durante la sesión de aprendizaje y en qué momento del proceso se encontraba cuando se registraron esas expresiones emocionales (Harley et al., 2015a) (Figuras 11, 12 y 13).

**Figura 8**

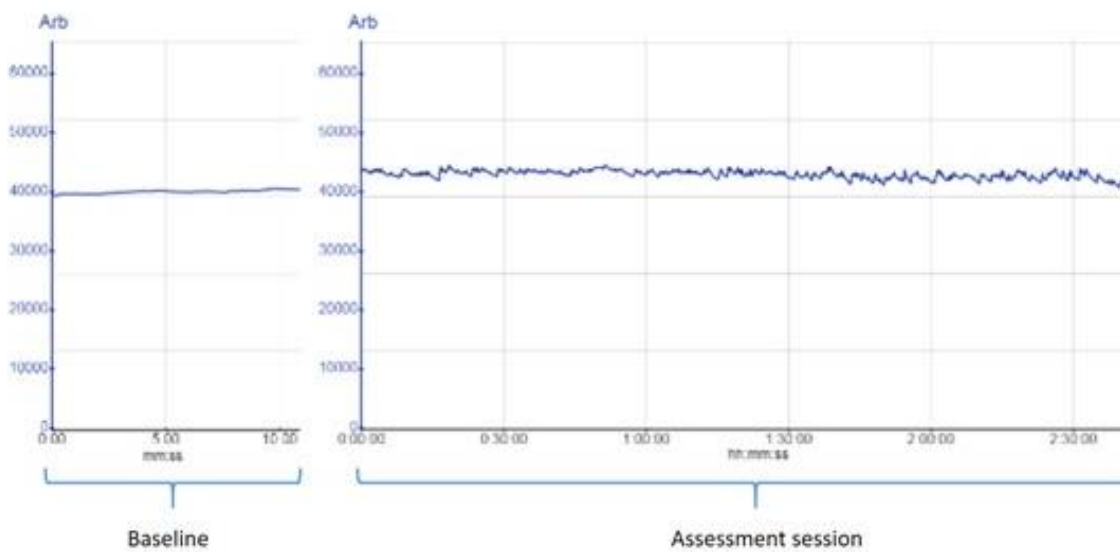
*Ejemplo de datos obtenidos por el eye-tracking en la interfaz de MetaTutor*



*Nota:* Los círculos y las líneas representan áreas de fijación y transiciones entre áreas.

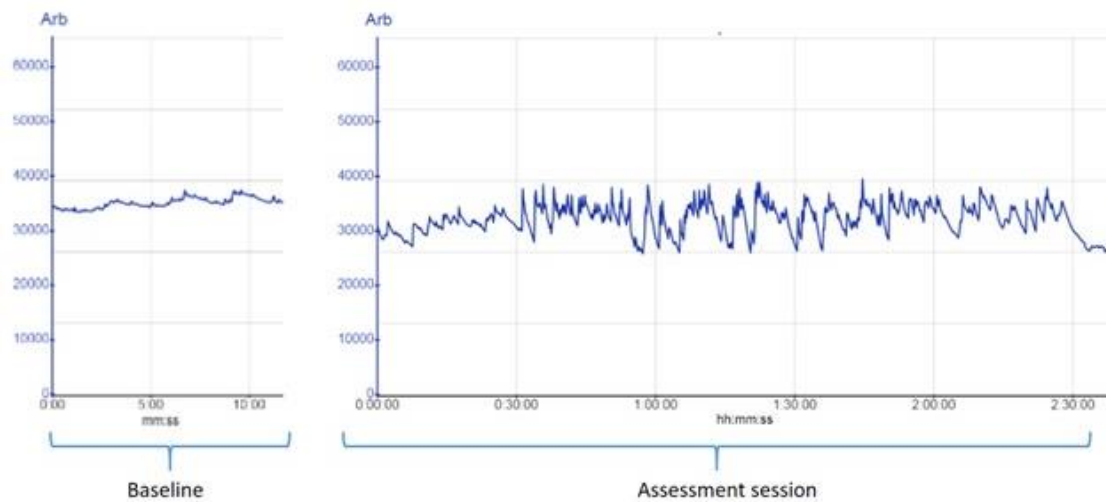
**Figura 9**

*Niveles de activación estables durante una sesión de aprendizaje*

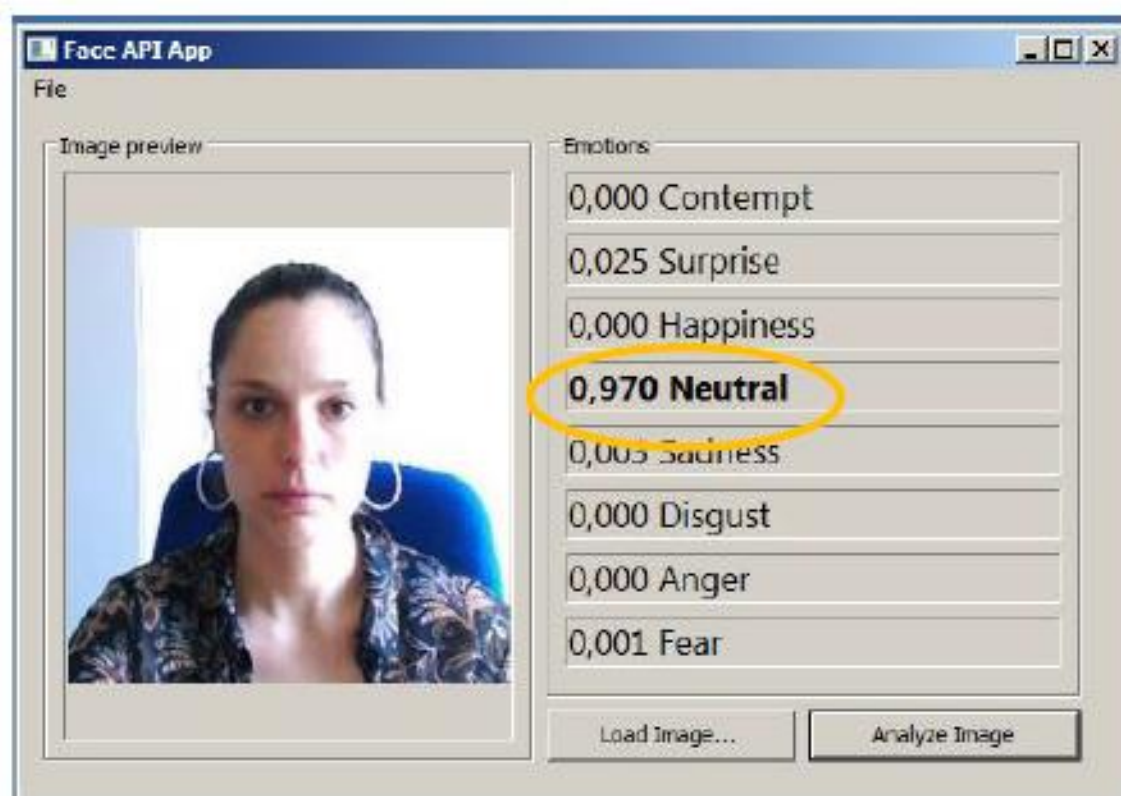


**Figura 10**

*Niveles de activación inestables durante una sesión de aprendizaje*

**Figura 11**

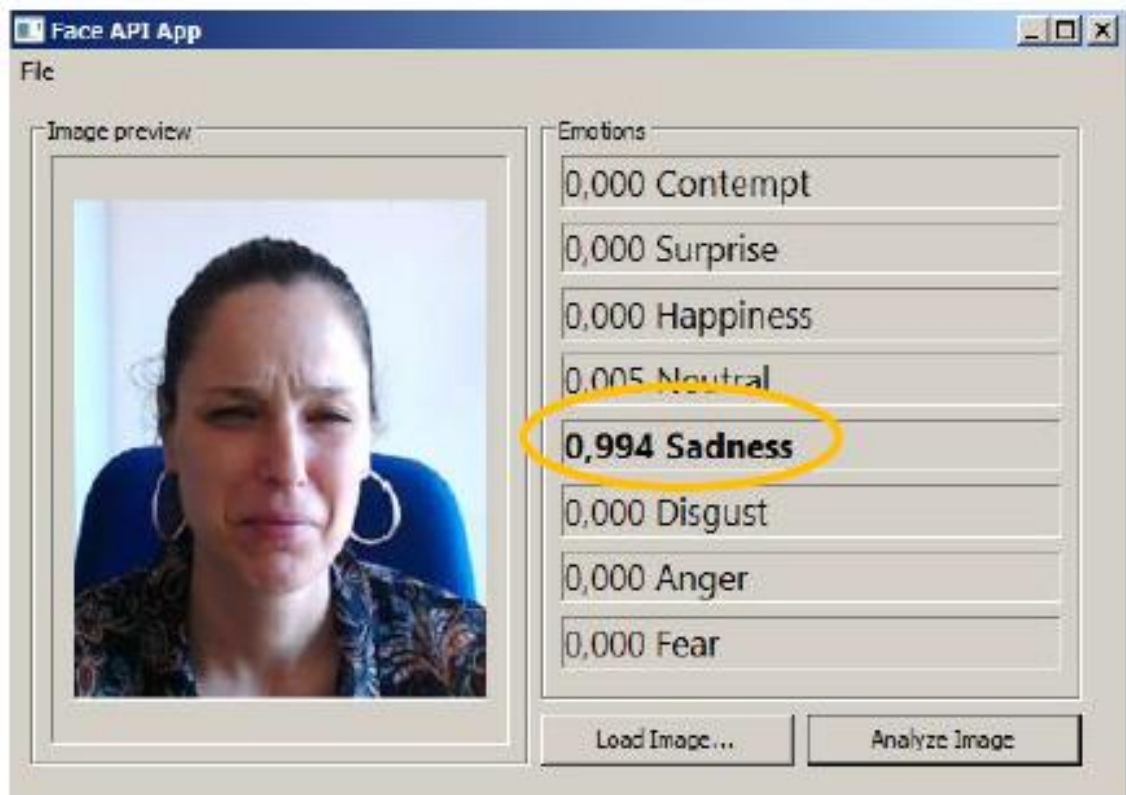
*Face API detectando una expresión facial neutra*



*Nota:* En el círculo amarillo se puede ver la tendencia a la emoción seleccionada.

**Figura 12**

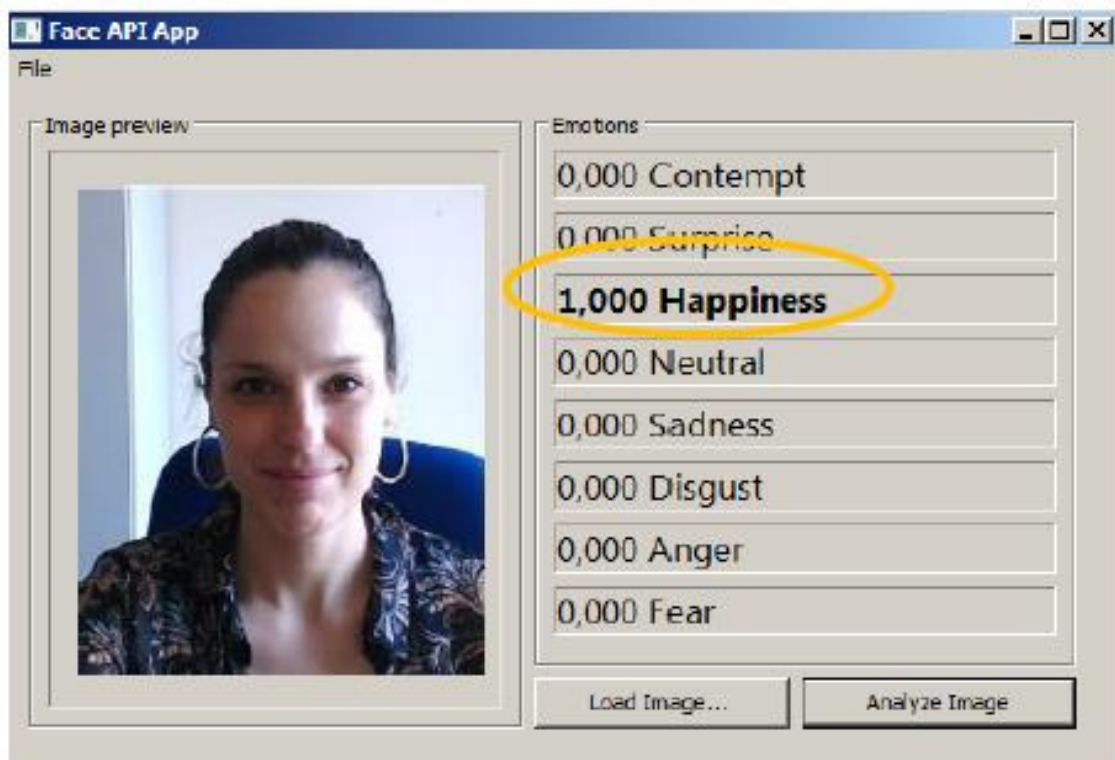
*Face API detectando una expresión facial triste*



*Nota:* En el círculo amarillo se puede ver la tendencia a la emoción seleccionada.

**Figura 13**

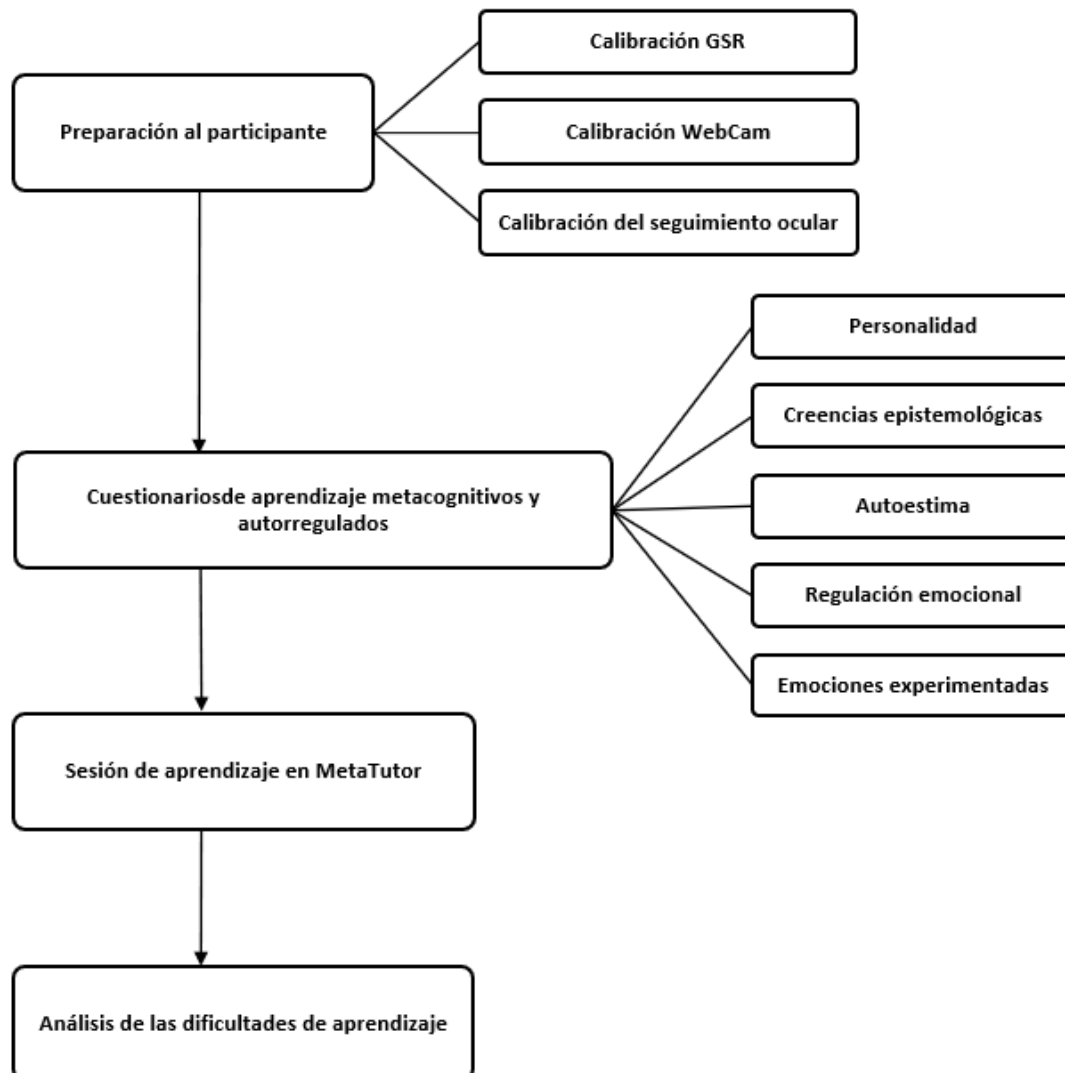
*Face API detectando una expresión facial feliz*



*Nota:* En el círculo amarillo se puede ver la tendencia a la emoción seleccionada.

**4.2.2.2 Proceso de evaluación.** Como se ha expuesto en párrafos previos, la sesión 2 pretende ser una evaluación multimodal de la metacognición y la autorregulación del aprendizaje del participante (ver resumen en la Figura 14).

Es necesario preparar al alumno y calibrar el *GSR*, la *WebCam* y el dispositivo de seguimiento ocular. Estos dispositivos registran el rendimiento del sujeto a lo largo de la sesión. A continuación, el estudiante debe cumplimentar algunos cuestionarios y trabajar en el entorno de aprendizaje MetaTutor\_Es, donde se observa el uso de estrategias metacognitivas y cognitivas mientras lo hace.

**Figura 14***Protocolo de la segunda sesión*

Paso 1. Preparar al sujeto. En primer lugar, se debe saludar al alumno a su llegada y confirmar que ha pasado previamente por la sesión 1. En caso de que los participantes usen algún tipo de bufanda o camisa/chaqueta de cuello alto que les cubra el cuello o que esté demasiado cerca de su cara, deberán quitarse la prenda o ajustarla adecuadamente. Si usan gafas, el *eye tracker* no podrá leer sus movimientos oculares. Por ello, deben poder quitarse las gafas o reprogramar la cita para que regresen con lentillas. Si el sujeto tiene pelo largo o flequillo que

cubre parte de su cara, este debe estar recogido hacia atrás. Asimismo, si está mascando chicle, se le debe pedir que lo tire. A continuación, y tras las instrucciones previas, se le solicita a la persona que se siente y se ponga los auriculares para proceder a la calibración pertinente de los dispositivos a utilizar:

1.1. Calibración de *GSR*: se debe preguntar al alumno con qué mano usa el ratón del ordenador, ya que los sensores del *GSR* se ponen en un dedo de la mano contraria. Los sensores generalmente se colocan en los dedos índice y anular, con los conectores en la parte inferior del dedo o de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se le pide al estudiante que trate de relajarse y, a continuación, se debe comenzar con la calibración de la línea base del *GSR*.

1.2. Calibración de *WebCam*: se debe ajustar la cámara web en el ordenador orientándola hacia la posición del sujeto. Se le pide al sujeto que se siente recto y sea lo más neutral posible, ya que se tomará una línea base de su rostro con el software de reconocimiento de emociones faciales. Posteriormente, se les solicita a los participantes que intenten tocarse la cara o descansar la cabeza en las manos lo menos posible, manteniendo la postura inicial.

1.3. Calibración del seguimiento ocular: se debe pedir al alumno que se siente quieto, mirando hacia la pantalla del ordenador. Los ojos del participante, al mirar la pantalla, deben estar centrados antes de continuar con el siguiente paso. El proceso de calibración se realiza solicitando al sujeto que mire fijamente los diferentes puntos que aparecen en la pantalla.



1.4. Una vez que todos los dispositivos han sido calibrados, se procede a iniciar la grabación de la sesión.

## Paso 2. Cuestionarios de aprendizaje metacognitivos y autorregulados

2.1. El sujeto responde a una serie de preguntas de la *Mini International Personality Item Pool* (mini-IPIP) que expone cuestiones sobre una variedad de actividades y pensamientos que las personas experimentan en la vida cotidiana, evaluando cada uno de los cinco rasgos principales de personalidad (extraversión, amabilidad, conciencia, neuroticismo y apertura) (Harley et al., 2015b; Harley et al., 2016; Lallé et al., 2016; Lallé et al., 2017).

2.2. Evaluación de creencias epistemológicas, mediante el *Connotative Aspects of Epistemological Beliefs* (CAEB; Stahl y Bromme, 2007), una escala compuesta por veinticuatro elementos dicotómicos y preguntas acerca de sus creencias sobre el *conocimiento*.

2.3. La Escala de autoestima de Rosenberg, creada por Rosenberg en 1979 y validada por Martín-Albo et al. (2007), que consta de diez elementos tipo Likert que analizan cómo se sienten los participantes sobre sí mismos, en general.

2.4. Cuestionario de regulación emocional, una escala de diez ítems diseñada por Gross y John (2003), que cuestiona sobre la regulación emocional de los participantes.

2.5. El *Achievement Emotions Questionnaire* (AEQ) es un instrumento desarrollado y validado por Pekrun et al. (2011b), que analiza las emociones típicamente experimentadas en la universidad.

2.6. El *Achievement Goal Questionnaire-Revised* (Elliot y McGregor, 2001), consta de doce ítems con respuesta tipo Likert, donde los estudiantes abordan los aspectos motivacionales (tanto antecedentes como consecuentes) que les dirige hacia las metas y objetivos marcados.

2.7. Un cuestionario con escala tipo *Likert* con 12 ítems que proporciona información sobre las atribuciones que el estudiante hace sobre su rendimiento en el post-test.

Paso 3. Se debe llevar a cabo un seguimiento multimodal de la sesión de aprendizaje en MetaTutor\_Es. La sesión dura, aproximadamente, de 2 horas y media a 3 horas. De este modo, el evaluador se encargará, en este punto, de presentar MetaTutor\_Es a los alumnos. Se les explicará el objetivo de la sesión: aprender de manera autónoma sobre el sistema circulatorio utilizando esta herramienta. A continuación, se mostrará al estudiante que la interfaz tiene diferentes partes. Como se ha mencionado previamente, el área de contenido permite observar el índice y material de aprendizaje en forma de texto a lo largo de la sesión, pudiendo navegar a través de una tabla de contenido a un lado de la pantalla para ir a diferentes páginas. Las submetas u objetivos planteadas por el alumno se muestran en la parte superior y media de la pantalla, pudiendo el participante gestionarlas o priorizarlas aquí. Un temporizador ubicado en la esquina superior izquierda de la pantalla muestra la cantidad de tiempo restante en la sesión. El objetivo general de aprendizaje se muestra en la parte superior de la pantalla durante la sesión. Además, se muestra una lista de procesos autorregulados en una paleta en el lado derecho de la pantalla, permitiendo al participante hacer clic en ellos durante la sesión para implementar estrategias de planificación, monitoreo y aprendizaje. Las imágenes que acompañan al

contenido de aprendizaje se muestran junto al texto para ayudar a los alumnos a coordinar la información de diferentes fuentes y para ayudar en la comprensión de la materia. El texto que el alumno escribe con el teclado, así como sus interacciones con los agentes, se muestran y graban en esta parte de la interfaz. Finalmente, al sujeto, durante la sesión de aprendizaje, se le solicitará que realice una serie de juicios metacognitivos sobre su aprendizaje para evaluarlo sobre el contenido estudiado.

Paso 4. Análisis de las dificultades de aprendizaje: al menos dos miembros del comité de expertos deben analizar el rendimiento de aprendizaje de cada participante en función de los diferentes informes obtenidos para obtener un perfil multimodal.

**4.3.3 Corrección e interpretación.** Este protocolo se centra en los procesos metacognitivos, de autorregulación y emocionales que constituyen la base de las dificultades de los adultos con DEA. Junto a los procedimientos y puntos de corte especificados en la Sesión 1, para la evaluación diagnóstica de las dificultades de aprendizaje de los participantes, también se pueden obtener datos valiosos de otras cuatro fuentes ya descritas previamente:

En primer lugar, se puede obtener una medida del *GSR* como indicador de excitación emocional (calma/excitación) (Picard, 2000). En este protocolo, la excitación proporciona un marco único para comprender la emoción y la cognición, que no pueden proporcionar medidas estáticas como los autoinformes (Daley et al., 2014).

En segundo lugar, se puede realizar una grabación del rostro de los participantes a lo largo de la sesión, con el fin de analizar las diferentes emociones que están sintiendo y su relación teórica con la metacognición y la autorregulación. Investigaciones previas han revelado que las emociones académicas están

significativamente relacionadas con la motivación de los estudiantes, las estrategias de aprendizaje, los recursos cognitivos, la autorregulación y el rendimiento académico (Pekrun et al., 2002). Con este objetivo, en este protocolo se utiliza la herramienta *Face API*, que incluye reconocimiento de emociones, que identifica expresiones faciales universales, tales como: ira, desprecio, asco, miedo, felicidad, neutralidad, tristeza y sorpresa (Arora et al., 2018). Partimos del supuesto de que las emociones activadoras positivas, tales como el disfrute, la felicidad y la sorpresa, promueven la motivación, tanto intrínseca como extrínseca, facilitando el uso de estrategias de aprendizaje flexibles y apoyando la autorregulación. Por el contrario, se postula que las emociones negativas de desactivación, como la tristeza y el aburrimiento, reducen uniformemente la motivación y el procesamiento de la información, lo que implica efectos negativos sobre el rendimiento. Para otras emociones de desactivación neutra y de activación negativa, como la ira, el miedo, el desprecio y el asco, se supone que las relaciones son más complejas. Específicamente, la ira y el miedo pueden socavar la motivación intrínseca, pero pueden inducir una fuerte motivación extrínseca para invertir esfuerzos para evitar el fracaso, lo que significa que los efectos en el aprendizaje de los estudiantes no tienen por qué ser negativos (Pekrun et al., 2011a).

En tercer lugar, se pueden obtener datos de seguimiento ocular. Los *eye-trackers* capturan la información de la mirada en términos de fijaciones y movimientos sacádicos. En este protocolo se centra la atención en analizar el número de fijaciones, en particular la proporción de tiempo de fijación y el patrón de fijaciones.

En términos de evaluación, con el fin de obtener una orientación sobre una futura intervención, se puede inferir que:

Las fijaciones en AOI1 pueden estar indicando que el estudiante lleva a cabo estrategias de gestión del tiempo y/o gestión de recursos. Por otro lado, las fijaciones reducidas o excesivas en AOI1 pueden denotar una incorrecta gestión del tiempo.

Las fijaciones en AOI2 pueden estar indicando que el estudiante lleva a cabo la planificación, así como el establecimiento y la priorización de objetivos y subobjetivos. Estudios previos muestran que este AOI en particular, junto con el AOI7, son especialmente importantes para evaluar el aprendizaje con MetaTutor (Bondereva, 2013). El número de fijaciones esperado no debe ser muy elevado dado que esta información es concisa, corta y visual.

Las fijaciones en AOI3 pueden indicar que el participante está aprovechando las indicaciones y los comentarios que los agentes aportan durante la sesión de aprendizaje en respuesta a los objetivos, comportamientos, autoevaluaciones y progreso. Debe reseñarse que la ausencia de fijaciones en el AOI del agente puede deberse a que los alumnos no siempre necesitan mirar, directamente, para procesar indicaciones de audio y comentarios (Bondereva, 2013). Dado que los avatares no hablan con frecuencia, es esperable obtener un pequeño porcentaje de fijaciones en comparación con otras áreas, reflejando que el estudiante ha establecido una interacción con el agente.

Las fijaciones en AOI4 y/o las transiciones entre el texto e imagen/gráfico (AOI5 y AOI6), pueden estar indicando el uso de estrategias para coordinar fuentes de información asociadas a ganancias conceptuales (Azevedo et al., 2009). La duración de las fijaciones en textos e imágenes también puede indicar que se están produciendo procesos de integración que contribuyen a la creación de representaciones mentales de la información presentada (Mason et al., 2013). Como la información es clara, breve y visual, la proporción de fijaciones en AOI4 no debe ser muy alta. La mayor proporción de fijaciones debe producirse en AOI5 y AOI6. El sujeto debe dedicar la mayor parte de

su tiempo a revisar el contenido, es decir, los textos escritos, y dedicar un tiempo notable a las imágenes y gráficos con el fin de coordinar e integrar ambas fuentes de conocimiento.

Las fijaciones en AOI7 pueden indicar el uso de estrategias cognitivas (tomar notas, escribir un resumen, hacer una inferencia) y estrategias metacognitivas (activar conocimientos previos, evaluar la relevancia del contenido, evaluar la comprensión y el conocimiento) (Duffy y Acevedo, 2015).

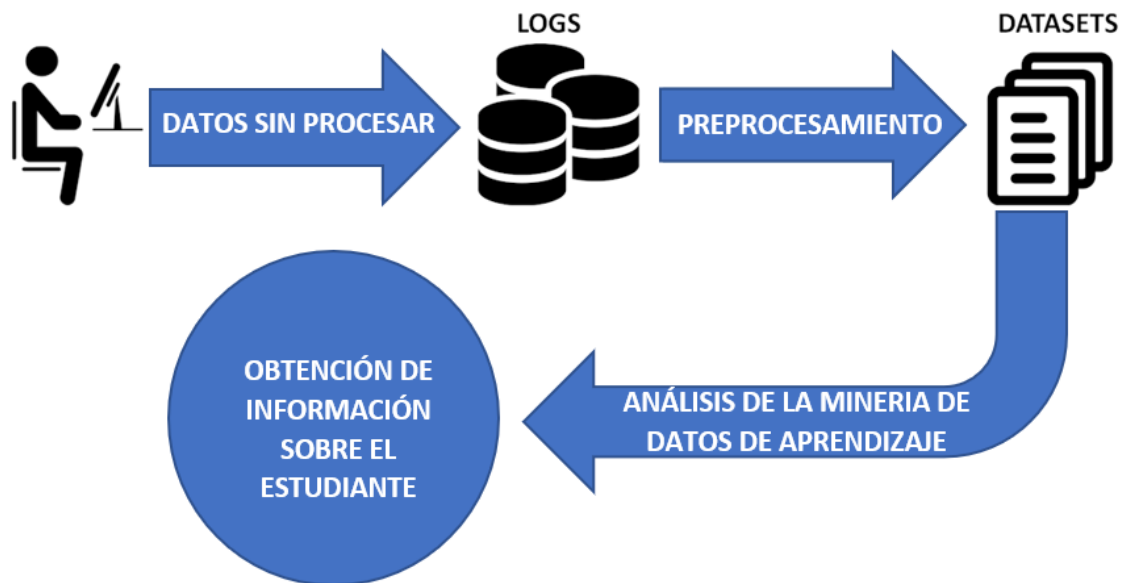
Para el análisis posterior, es necesario centrarse en los datos de los estudiantes cuando interactúan con MetaTutor\_Es, excluyendo las partes durante las que los participantes ven videos tutoriales.

En cuarto lugar, los cuestionarios se deben analizar junto con el resto de la información y se puntúan según las instrucciones de los autores. Ofrecen información complementaria sobre las percepciones que los participantes tienen sobre sí mismos como aprendices y su comportamiento cuando aprenden. Aportan datos de autoestima y regulación emocional a nivel individual, entendiendo que un nivel favorable de autoestima o estrategias correctas de regulación emocional facilitarían los procesos de aprendizaje (Cerezo et al., 2019).

Tras recopilar los datos sin procesar, las técnicas de análisis de aprendizaje y minería de datos educativos emergentes permitirán descubrir, analizar y visualizar o, dicho de otro modo, sumergirse en el proceso de aprendizaje (Cerezo et al, 2019; Bogarín et al., 2018; Taub et al., 2019), tal y como se muestra en la Figura 15.

**Figura 15**

*Tratamiento de los datos obtenidos por MetaTutor*

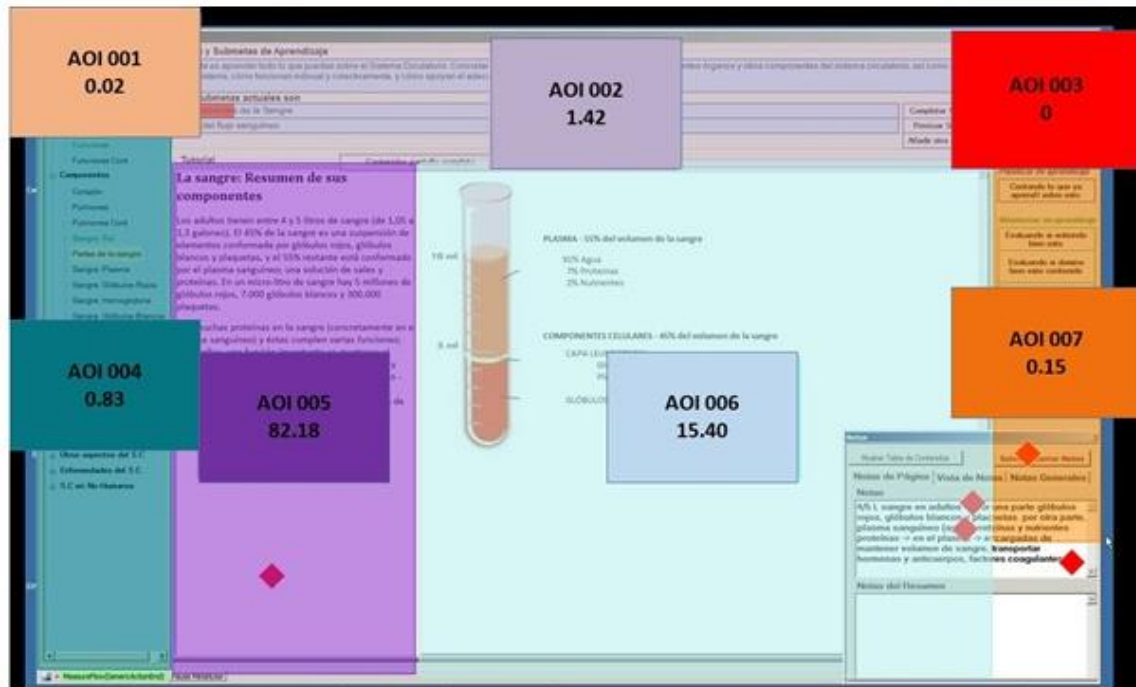


Los datos de registro de MetaTutor\_Es brindan una amplia gama de posibilidades para determinar, entre otras cosas, la cantidad de veces que los alumnos implementan estrategias de aprendizaje autorreguladoras (tales como toma de notas, resúmenes, orientación a metas, evaluación del contenido, juicios de aprendizaje, planificación, activación de conocimientos previos, etc.). También permiten inferir si estas estrategias fueron generadas por sí mismos o de forma externa (gracias al andamiaje de los avatares) y el tiempo que cada sujeto dedicó a ver material relevante o irrelevante para su objetivo en MetaTutor\_Es (Meer et al., 2016). Finalmente, la minería de patrones, la minería de procesos y las reglas de asociación (Daley et al., 2014; Pekrun et al., 2002) proporcionarían una medida del uso que hacen los estudiantes de la supervisión y regulación cognitiva y metacognitiva a lo largo de la sesión de aprendizaje. Las Figuras 16 y 17 proporcionan, de forma visual, ejemplos de estudiantes que despliegan distintos procesos de autorregulación.

**Figura 16**

*Proporción de fijaciones en las AOI de la interfaz MetaTutor expresada en porcentaje.*

*Ejemplo de un estudiante que despliega procesos de autorregulación deficientes*



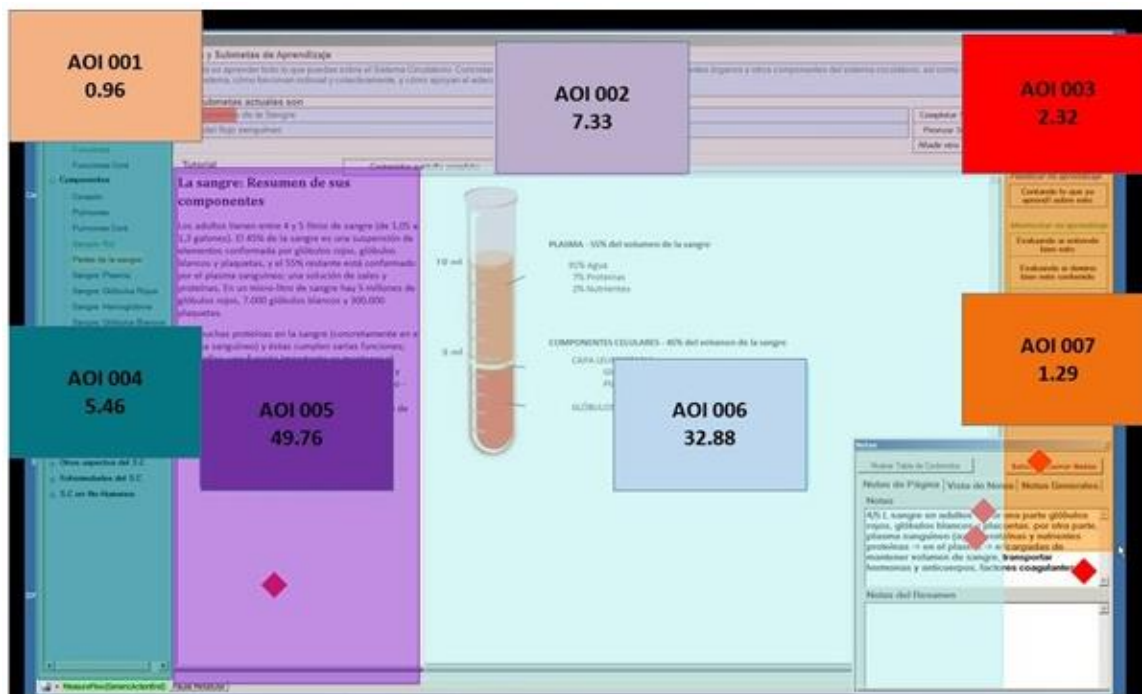
*Nota:* Datos reales de un participante que pasa más del 80% del tiempo leyendo el texto escrito (AOI5) infrutiliza los recursos diseñados para ayudarlo a comprender ese contenido (AOI6); apenas revisa el esquema de contenidos para comprobar lo que ya ha aprendido y lo que le queda por aprender (AOI4); descuida los objetivos y submetas de aprendizaje (AOI2) y rara vez revisa la paleta de estrategias de aprendizaje (AOI7). Además, no monitorea el tiempo asignado a la tarea (AOI1) e ignora los avatares que intentan ayudarlo (AOI3).



**Figura 17**

*Proporción de fijaciones en las AOI de la interfaz MetaTutor expresada en porcentaje.*

*Ejemplo de un estudiante que despliega procesos de autorregulación adecuados*



*Nota:* Datos reales de un participante que dedica la mitad del tiempo (50% aproximadamente) a leer el texto escrito (AOI5) y revisa frecuentemente el gráfico diseñado para ayudarlo a comprender el contenido (AOI6). Aunque dedica la mayor parte de su tiempo a los contenidos, también revisa el esquema de contenidos con frecuencia para comprobar lo que ha aprendido y lo que le queda por aprender (AOI4); presta atención a los objetivos y subobjetivos de aprendizaje (AOI2) para asegurarse de que los está alcanzando y recurre a la paleta de estrategias de aprendizaje (AOI7) cuando es necesario. Además, monitorea el tiempo sin preocuparse demasiado por él (AOI1) y establece cierta interacción con los agentes (AOI3).

Se puede concluir este apartado expresando que esta propuesta, como ya se ha mencionado, es un protocolo, lo que significa que es un procedimiento y un sistema de instrumentos a utilizar, según indicaciones preestablecidas. Por este motivo, conviene

recordar que las medidas propuestas no tienen el mismo valor de manera aislada que cuando forman parte de un todo. El objetivo final es hacer converger los flujos de datos obtenidos con el fin de comprender cómo los adultos con DEA monitorean y controlan sus procesos cognitivos, metacognitivos y afectivos durante el aprendizaje.

Aunque este protocolo puede ser una herramienta eficaz para la detección y el diagnóstico, no está exento de limitaciones. El diagnóstico de las DEA en el adulto es particularmente difícil. Tanto la educación como la experiencia permiten que muchos adultos compensen sus déficits, razón por la que se vuelve especialmente complicado indicar, de forma precisa, puntos de corte exactos para algunas de las fuentes de datos (p. ej., *GSR*, datos de registro, etc.) a aplicar como una regla general en la población objetivo. Otro desafío a reseñar es la dificultad del manejo de los datos resultantes, que en muchas ocasiones presentan una gran complejidad, se encuentran desorganizados o están descontextualizados, lo que requiere la participación y colaboración de expertos de diferentes ámbitos, como psicólogos, fisiólogos, informáticos, profesionales de la educación, etc.

Además, los errores de instrumentación, la validez interna y externa, la validez ecológica vs. el rigor experimental, los canales de datos convergentes y las inferencias sobre los datos del proceso son solo algunos de los problemas metodológicos que resultan de la recopilación de datos multimodales y multicanal y que los investigadores deben abordar (Azevedo y Gašević, 2019; Veenman et al., 2006). No obstante, la dirección futura de esta metodología supera el objetivo de la evaluación: actualmente está abierta la posibilidad de utilizar datos multicanal y multimodal en tiempo real para diseñar intervenciones preventivas, basadas en entornos de aprendizaje hipermedia adaptativos (Brusilovsky y Millán, 2007). También se abre la oportunidad de proporcionar a los alumnos un andamiaje adaptativo, inteligente y en tiempo real

(modelar estrategias cognitivas, regular la metacognición a través de un avatar, apoyar la regulación emocional, introducir herramientas de visualización para descubrir procesos ocultos, etc.) (Azevedo y Gašević, 2019; Taub et al., 2017).

Finalmente, es importante reseñar que las dificultades de aprendizaje deben ser tenidas en cuenta a lo largo de toda la vida dado su curso longitudinal; sin embargo, sus secuelas a largo plazo apenas han comenzado a explorarse (Grinblat y Rosenblum, 2016). Se espera que el uso generalizado de esta guía, basada en la teoría y con base empírica, ayude a identificar a la población de adultos con DEA y promueva una comprensión más profunda de estos trastornos para diseñar acciones de prevención e intervención efectivas.

## **Capítulo 5**

### **Eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es en estudiantes de Educación Superior con y sin DEA**

A continuación, se presentan los resultados obtenidos tras analizar la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es para la promoción de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior, dando respuesta al objetivo específico 2. Asimismo, con el fin de responder al objetivo específico 3, se examina su eficacia en la mejora del comportamiento autorregulado en estudiantes con y sin DEA. En este segundo caso, se parte de la presunción de que los estudiantes con DEA desplegarán menos procesos de autorregulación durante el aprendizaje que sus compañeros sin DEA, teniendo en cuenta diferentes estudios en lectura, escritura y matemáticas (Wong y Butler, 2012) donde se observa que los estudiantes con DEA enfrentan, no solo problemas de procesamiento básico, sino también dificultades de procesamiento de orden superior que involucran estrategias de autorregulación. En concreto, su funcionamiento normal se ve afectado en las habilidades de planificación, inhibición, organización y gestión del tiempo (Grinblat

y Ronsenblum, 2016; Roth et al., 2005; Sharfi y Rosenblum, 2016), exhibiendo una pobre autoeficacia y autorregulación (Andreassen et al., 2017; Goroshit y Hen, 2019; Klassen, 2007).

### **5.1 Diseño y participantes**

Con el fin de responder a los objetivos específicos 2 y 3 planteados en la presente tesis doctoral, se desarrolla un estudio bajo un enfoque experimental, por lo que se incluyen dos grupos de estudio: un grupo experimental ( $N = 59$ ) y un grupo control ( $N = 60$ ). Los participantes del estudio son asignados, de manera aleatoria, a cualquiera de los dos grupos.

Así, 119 estudiantes de educación superior y FP han participado en este trabajo, siendo el 65.5% mujeres y 34.5% hombres (Tabla 6). La media de edad de la muestra es de 23,35 años ( $SD = 8,18$ ) y tienen un promedio de calificaciones de 8,43 ( $SD = 1,81$ ).

Un 58% de los sujetos son estudiantes de primer año de universidad, contando también con alumnos de segundo (5.9%), tercero y cuarto año de grado (12.6%), máster (14.3%), doctorado (0.8%) y formación profesional (8.4%). La mayoría de los estudiantes cursan titulaciones relacionadas con el magisterio (64.7%), aunque también hay representación de alumnos de psicología (16.8%) y de otras titulaciones (18.5%).

De cara a analizar la autorregulación en personas con DEA en educación superior, se incluye en el estudio un grupo de estudiantes con DEA ( $N = 9$ ), que se compara con los participantes sin DEA (en adelante NDEA;  $N = 110$ ), con el fin de obtener información relevante sobre sus patrones específicos de autorregulación.

Los participantes con DEA se reclutaron a través del servicio del Vicerrectorado de Estudiantes de la Universidad de Oviedo, en concreto, de la Oficina de Personas con Necesidades Específicas (ONEO). Además, se publicaron anuncios sobre el estudio en la mayoría de los edificios universitarios. Como las muestras recabadas de estudiantes

con y sin DEA fueron pequeñas, se planteó que con la participación en el estudio los alumnos conseguirían créditos universitarios en dos asignaturas de dos carreras diferentes: Psicología Educativa en el Grado en Magisterio y Desarrollo Social en el Grado en Psicología. Esto permitió contar con una muestra más amplia, si bien la submuestra de alumnos con DEA continuó siendo limitada.

**Tabla 6**

*Porcentajes por sexo, año escolar y especialidad*

		Porcentaje
Sexo	Hombres	34,5
	Mujeres	65,5
Año escolar	Primero	58
	Segundo	5,9
	Tercero y cuarto	12,6
	Máster	14,3
	Doctorado	0,8
	FP	8,4
Especialidad	Psicología	16,8
	Educación	64,7
	Otras	18,5

El diagnóstico de DEA, se confirmó mediante la aplicación de pruebas descritas en el apartado 4.2 *Protocolo para la Evaluación e Intervención de la Metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior; 4.2.1 Sesión 1: evaluación de diagnóstico* (entrevista estructurada que recoge información biográfica, así como la presencia de síntomas relacionados con los problemas de aprendizaje a los que se hace referencia en

el DSM-5 (APA, 2014); WAIS-IV (Wechsler, 2012); PROLEC-SE-R (Cuetos et al., 2016); *Adult ADHD Self-Report Scale* en adultos, de la Organización Mundial de la Salud (Kessler et al., 2005); test *Attention Adults Aquarium* (Climent, 2018); AQ-Short; Murray et al., 2016) en el protocolo, la versión corta del AQ- Adult (Baron-Cohen et al., 2001)

## 5.2 Variables

Para abordar estos objetivos específicos, el foco de atención se ha puesto en el estudio de las variables de autorregulación agrupadas en estrategias superficiales y profundas. Esta categorización ha sido previamente utilizada en la literatura para analizar enfoques de aprendizaje, así como resultados del proceso de aprendizaje (Mardia, 1970). Basándonos en esta distinción, entendemos que leer (abrir y leer el contenido de una página durante más de 15 segundos), releer (por ejemplo, abrir y leer la misma página dos veces) y tomar notas (por ejemplo, leer una página, abrir la herramienta para tomar notas y escribir las ideas principales del texto) se consideran estrategias superficiales. Esto se debe a que se considera que la lectura es una estrategia necesaria, pero no suficiente para acceder al contenido de aprendizaje; en segundo lugar, releer se ha demostrado que tiene un beneficio mínimo en el proceso de comprensión del texto; en último lugar, la toma de notas que se observan en los datos se limita a, simplemente, copiar el contenido de aprendizaje que los estudiantes estaban abordando cuando implementaron esta estrategia. Por otro lado, se considera la planificación, la activación del conocimiento previo, el resumen, la evaluación del contenido, la coordinación de los recursos informativos (texto y diagrama), las inferencias, los juicios de aprendizaje, y el sentimiento de conocimiento como estrategias profundas de SRL, ya que todas contribuyen a que los estudiantes sean estratégicos en el abordaje del contenido. Estas estrategias permiten que el estudiante haga un balance de lo que ya sabe, en qué necesita trabajar y cuál es la mejor manera de

abordar el material nuevo de estudio. Además, se considera que la estrategia es autoiniciada o iniciada por agentes en función de quién inicia la aplicación de la misma: el alumno de forma autónoma (autoiniciada) o el alumno impulsado por el agente pedagógico (iniciada por agente).

En resumen, se analizó el rendimiento de diversas variables aleatorias continuas (estrategias de autorregulación superficiales autoiniciadas, estrategias de autorregulación superficiales iniciadas por agentes, estrategias de autorregulación profundas autoiniciadas y estrategias de autorregulación profundas iniciadas por agente), utilizando un diseño factorial bidireccional multivariado (personas con y sin dificultades de aprendizaje y personas con y sin ayuda de andamiaje del sistema).

### **5.3 Procedimiento**

Los participantes asistieron a dos sesiones realizadas individualmente en el laboratorio de psicología educativa de la Facultad de Psicología de la Universidad de Oviedo: en la primera sesión, se explicó a cada participante los aspectos éticos y de confidencialidad del estudio y se les pidió que leyeran y firmaran el consentimiento informado individual. Además, completaron un cuestionario sociodemográfico y un pretest acerca del contenido de la sesión sobre el Sistema Circulatorio, tema central de trabajo de contenido de MetaTutor\_Es. De manera añadida, a los estudiantes que sospechaban o tenían conocimiento de su condición de DEA, se les aplicó el protocolo de evaluación descrito previamente. En la segunda sesión, en primer lugar, se procedió a recordar a los participantes que la duración de la misma sería de, aproximadamente, dos horas. También se les recordó que trabajarían en un entorno de aprendizaje hipermedia y que serían grabados durante toda la sesión a través del uso de diversos dispositivos.

Los participantes fueron asignados, aleatoriamente, a las condiciones experimental o de control y realizaron la sesión de aprendizaje. Como se ha descrito

previamente, se dispuso de una condición experimental, en la que los estudiantes recibieron indicaciones y feedback por parte del sistema con el fin de que implementaran estrategias metacognitivas y de autorregulación, así como de una condición control, en la que los estudiantes no recibieron estos apoyos. Seguidamente, se procedió a la aplicación del post-test sobre el contenido de la sesión, el Sistema Circulatorio, independientemente de si eran alumnos con o sin DEA.

La sesión de aprendizaje duró entre dos y tres horas, dado que, aunque los participantes debían trabajar durante 90 min, el cronómetro se detenía cada vez que se aplicaban estrategias de autorregulación. Durante la sesión de aprendizaje, los agentes guiaron el proceso, pero solo los estudiantes en la condición experimental recibieron indicaciones de los agentes para usar estrategias de autorregulación y obtuvieron retroalimentación al respecto.

Como se ha mencionado previamente, cada uno de los cuatro agentes pedagógicos juega un papel diferente durante la sesión: Guille, el guía, informa a los participantes sobre las características del sistema y la interfaz con el fin de ayudarlos a navegar por el entorno de aprendizaje. Guille también está a cargo de la evaluación de conocimientos previa y posterior a la prueba, así como de las medidas de autoinforme. Nora, la planificadora, ayuda a los alumnos a establecer objetivos y subobjetivos adecuados y a administrarlos. Mery, la monitora, ayuda a los alumnos a evaluar la comprensión del contenido que aprenden durante la sesión de aprendizaje. Finalmente, Ortega, el estratega, se encarga de apoyar la aplicación de estrategias de aprendizaje por parte de los estudiantes.

En la condición control, la actividad de los agentes se limita a responder a las acciones seleccionadas por los alumnos (dependiendo del tipo de acción, interviene uno



u otro agente). En cambio, en la condición experimental, los agentes aparecen a petición de los estudiantes o en base a las reglas incorporadas en el sistema.

Estas reglas brindan un andamiaje adaptativo a través de la acción de los agentes pedagógicos, que se establece a partir del comportamiento y de las respuestas de los aprendices. De hecho, están diseñados para andamiar los procesos de autorregulación del aprendizaje y la comprensión de los contenidos por parte de los estudiantes.

Además, en la condición experimental, al dar respuesta a las acciones de los estudiantes, los agentes pedagógicos brindan a los alumnos una retroalimentación directiva e inmediata sobre sus estrategias de SRL.

#### **5.4 Análisis de los datos**

Para acometer los objetivos de este trabajo se analizó el rendimiento de los alumnos participantes en diversas variables continuas (estrategias de autorregulación superficiales autoiniciadas, estrategias de autorregulación superficiales iniciadas por agentes pedagógicos o avatares (en adelante agentes), estrategias de autorregulación profundas autoiniciadas y estrategias de autorregulación profundas iniciadas por agentes), utilizando un diseño factorial 2x2 multivariado (personas con y sin DEA y personas con y sin andamiaje del sistema).

Para examinar la relación entre varias variables de respuesta y una o más variables predictoras categóricas, el análisis de varianza multivariante (MANOVA) es uno de los procedimientos estadísticos más utilizados. Sin embargo, una de las limitaciones del MANOVA son las estimaciones de mínimos cuadrados ordinarios, por lo que las pruebas de hipótesis posteriores son muy sensibles a las desviaciones de los supuestos subyacentes de la normalidad multivariada y la homogeneidad de las matrices de varianza-covarianza. Por lo tanto, antes de aplicar MANOVA, se utilizaron pruebas basadas en asimetría multivariada y curtosis (Mardia, 1970) y la prueba M de Box

(1949) para la homogeneidad de las matrices de covarianza y para examinar la idoneidad del análisis. Dado que estos supuestos no se cumplen en los datos obtenidos, y los tamaños de las muestras son muy desiguales entre los grupos, se debe utilizar algún procedimiento robusto para la prueba de hipótesis de los dos efectos principales y el efecto de la interacción en la combinación de las cuatro variables de respuesta del diseño factorial.

Para evitar el impacto negativo que la violación de los supuestos de MANOVA tiene sobre los criterios de test multivariados, en este trabajo se ha utilizado una versión modificada del estadístico Brown-Forsythe (MBF) desarrollada por Vallejo y Ato (2012). Además, para abordar los datos perdidos en las variables de respuesta para uno o más sujetos, se han utilizado las reglas de combinación desarrolladas por Vallejo et al. (2018) para obtener una inferencia de imputación múltiple.

## **5.5 Resultados.**

**5.5.1. Análisis preliminares.** La Tabla 7 proporciona los estadísticos descriptivos de las variables: estrategias superficiales autoiniciadas, estrategias superficiales iniciadas por agentes, estrategias profundas autoiniciadas y estrategias profundas iniciadas por agentes. En general, los resultados sugieren que los datos recopilados sobre las estrategias de SRL siguen una distribución normal univariada. El examen de la de asimetría y la curtosis indicó que todos los valores estaban dentro del rango de  $\pm 2$ . Además, las puntuaciones estándar  $z$  para cada medida se encuentran en el rango de  $\pm 3,5$ , sin casos extremos ni valores atípicos. Sin embargo, el test de Mardia proporciona evidencia de desviación de la normalidad multivariante. Aunque no se muestra explícitamente, teniendo en cuenta los resultados del test  $M$  de Box, también debe rechazarse el supuesto de homogeneidad multivariante.

**Tabla 7***Estadísticos descriptivos para las variables de estrategias SRL*

Variable	N	Media	Desviación típica	Asimetría	Curtosis
Estrategias superficiales autoiniciadas	119	44.2521	30.5975	1.4341	2.1131
Estrategias superficiales iniciadas por agente	119	1.6806	2.3431	1.2736	0.8722
Estrategias profundas autoiniciadas	119	37.9243	18.8630	0.9108	1.7237
Estrategias profundas iniciadas por agente	119	13.5966	13.8633	0.4724	-1.2948

**5.5.2 Análisis principales.** Los resultados obtenidos para las estrategias de SRL se muestran en la Tabla 8. Los resultados revelan un efecto principal multivariante marginalmente significativo entre personas DEA y NDEA para las cuatro variables dependientes cuando estas se consideran simultáneamente [ $F(4, 5.213) = 4.767$ ;  $p = 0,0551$ ]. Aunque la literatura no establece un criterio claro acerca de cuándo considerar un valor de  $p$  marginal relevante, aquí consideramos aceptable un rango de  $p = 0.05$  a  $p = 0.075$ .

También se ha comprobado que, en el conjunto de las cuatro variables dependientes (consideradas simultáneamente), los aprendices que disponen de ayuda por parte del sistema en forma de andamiaje (grupo experimental) tienen resultados significativamente diferentes de las personas que no disponen de ella (grupo de control) [ $F(4, 5.213) = 11.461$ ;  $p = 0,0087$ ].

Sin embargo, no hay evidencia de una interacción multivariante estadísticamente significativa entre las dos variables independientes [ $F(4, 5.213) = 3.525$ ;  $p = 0,0956$ ]. A

pesar de ello, se observa la tendencia de que las diferencias entre los grupos DEA y NDEA tienden a ser menores en la condición experimental que en la de control. Desde una perspectiva univariante, solo se produce una interacción estadísticamente significativa cuando la variable dependiente es *estrategias superficiales iniciadas por el agente*. Concretamente, ocurre que, en ausencia de dificultades de aprendizaje, el rendimiento de los sujetos que reciben ayuda es similar al rendimiento de los sujetos que no la reciben. Sin embargo, los sujetos con dificultades de aprendizaje que reciben ayuda exhiben un mejor desempeño que los sujetos que no la reciben.

En la Tabla 8 se aportan los tamaños de los efectos (ESM). Según el criterio de Cohen (1988), en este estudio los resultados de las estimaciones del tamaño del efecto fueron de moderados (DEA: DEA frente a NDEA) a grandes (Tratamiento: Grupo Control frente a Grupo Experimental).

**Tabla 8**

*Resultados del análisis MBF multivariante para variables continuas de estrategias SRL*

Effect	df <sub>N</sub>	df <sub>D</sub>	F-value	Pr > F	Wilks's Λ	Pr > F	ESM
DEA	4	5.213	4.767	0.0551	0.214	0.0551	0.757
Tratamiento	4	5.213	11.461	0.0087	0.102	0.0087	0.884
DEA × Tratamiento	4	5.213	3.524	0.0956	0.270	0.0956	-

*Nota:* DEA = dificultades de aprendizaje; df<sub>N</sub> = grados de libertad del numerador; df<sub>D</sub> = Grados de libertad del denominador; ESM = Tamaño del efecto multivariante

Dado que la interacción no es significativa, centramos nuestra interpretación en los efectos principales. En consecuencia, el siguiente paso fue examinar si el cambio es diferente para los dos efectos principales (DEA y tratamiento) en cada variable dependiente del modelo ajustado.

La Tabla 9 muestra que existen diferencias estadísticamente significativas entre los grupos DEA y NDEA en el uso de estrategias superficiales iniciadas por agentes

[ $F(1,5.50) = 7.62; p = .0348$ ] y en estrategias profundas autoiniciadas [ $F(1,5.56) = 7.37; p = .0376$ ], con un tamaño de efecto moderado en ambos casos. Sin embargo, no se hallaron diferencias estadísticamente significativas entre aprendices DEA y NDEA en el uso de estrategias superficiales autoiniciadas [ $F(1,5.71) = .046; p = .8367$ ] y en estrategias profundas iniciadas por agentes o avatares [ $F(1,4.33) = 0.035; p = .8595$ ]. Por otro lado, las comparaciones entre los grupos experimental y control (con y sin andamiaje del sistema) revelaron diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias superficiales iniciadas por agentes [ $F(1,5.50) = 28.87; p = .0022$ ] y estrategias profundas iniciadas por agentes [ $F(1,4.33) = 69.00; p = .0008$ ], con un tamaño del efecto grande en ambos casos. No se obtuvieron diferencias estadísticamente significativas en el uso de estrategias autoiniciadas superficiales [ $F(1,5.71) = .14; p = .7192$ ] ni profundas [ $F(1,5.56) = 1.66; p = .2481$ ].

### Tabla 9

*Resultados del análisis MBF para cada una de las variables continuas de las estrategias de autorregulación*

Efecto	df <sub>N</sub>	df <sub>D</sub>	F-value	Wilks's $\Lambda$	Pr > F	ESM
Estrategias superficiales autoiniciadas						
DEA	1	5.706	0.046	0.992	0.8367	-
Tratamiento	1	5.706	0.142	0.976	0.7191	-
Estrategias superficiales iniciadas por agente						
DEA	1	5.495	7.620	0.414	0.0348	0.567
Tratamiento	1	5.495	28.873	0.159	0.0022	0.833

Estrategias profundas autoiniciadas							
DEA	1	5.560	7.371	0.429	0.0376	0.551	
Tratamiento	1	5.560	1.663	0.770	0.2481	-	
Estrategias profundas iniciadas por avatar							
DEA	1	4.334	0.035	0.996	0.8595	-	
Tratamiento	1	4.334	69.00	0.059	0.0008	0.938	

*Nota:*  $df_N$  = Numerador de los grados de libertad;  $df_D$  = Denominador de los grados de libertad; ESM = Tamaño del efecto univariado.

## 5.6 Conclusiones de la comparación entre grupos experimental/control-

### DEA/NDEA

Los datos sugieren que las diferencias observadas en las comparaciones entre grupos (DEA vs NDEA y GE vs GC) se dan de manera diferente según el nivel de las estrategias utilizadas (superficiales vs. profundas), o si el uso de las estrategias se da con o sin andamiaje de los agentes del sistema. En términos generales, se observa que cuando las estrategias utilizadas son de orden superficial, las diferencias entre los grupos DEA y NDEA aparecen únicamente cuando su uso depende de la ayuda de avatares, pero no si son autoiniciadas. Los sujetos NDEA ponen en marcha más estrategias superficiales iniciadas por agentes. Algo semejante ocurre cuando se compara GE vs GC. Solo se observaron diferencias significativas en estrategias superficiales iniciadas por agentes, con el GE mostrando un mayor uso de las mismas.

El escenario cambia cuando se trata del uso de estrategias profundas. En este caso, las diferencias son estadísticamente significativas y de tamaño medio entre DEA y NDEA, pero sólo cuando la conducta es autoiniciada (sin la ayuda de los avatares), siendo mayor el uso de estrategias profundas en el grupo NDEA y siendo inexistentes

las diferencias cuando es el agente pedagógico quien la inicia y dirige el uso de las estrategias. Por el contrario, cuando se compara el GE vs GC, las diferencias aparecen solo cuando se dispone de la ayuda de los avatares (siendo grande el tamaño del efecto), pero nulas cuando se carece de esta ayuda. Esto significa que los agentes pedagógicos en forma de avatares son útiles en la promoción del uso de las estrategias profundas.

En cuanto a los resultados comentados, se pueden extraer dos conclusiones principales. La primera es que el software es eficiente proporcionando andamiaje para el uso de estrategias de SRL, ya que lleva a los participantes en la condición experimental a implementar más estrategias SRL que los que están en la condición de control. Este resultado concuerda con los obtenidos por otros autores (Bannert y Reimann, 2012; Moos y Bonde, 2016; Núñez et al., 2011). Asimismo, también se podría asumir que la intervención parece ser apropiada para estudiantes NDEA, en sintonía con los estudios de Graesser y McNamara (2010), quienes observaron que la mayoría de los estudiantes necesitan algún tipo de andamiaje para desarrollar estrategias de SRL efectivas.

El andamiaje SRL se proporciona en el entorno virtual en forma de instrucciones. Se ha demostrado que las instrucciones son el método de entrenamiento de SRL más eficaz en estos entornos (Devolder et al., 2012). Muchos autores los han utilizado de diferentes formas; por ejemplo, Moos y Bonde (2016) han desarrollado una investigación sobre la efectividad de alojar instrucciones de SRL en videos en un contexto de aula invertida. Sus resultados muestran cómo el grupo experimental participa en más eventos de SRL que el grupo control. Otros autores, como Bannert et al. (2015) brindaron a los estudiantes la posibilidad de diseñar sus propias instrucciones metacognitivas antes de aprender en un entorno de aprendizaje hipermedia. Encontraron que los estudiantes en la condición experimental visitaron más y dedicaron más tiempo a las páginas relevantes para sus resultados de aprendizaje que los estudiantes en la

condición control. Por lo tanto, los resultados concuerdan con investigaciones previas, mostrando la adecuación del uso de instrucciones para apoyar y promover los procesos SRL en entornos virtuales.

Por otro lado, como ya se ha mencionado, en este trabajo el entrenamiento en SRL es proporcionado por agentes pedagógicos que conducen a los estudiantes durante la condición experimental a aplicar más estrategias SRL, no solo como respuesta a instrucciones, sino también por ellos mismos (estrategias SRL autoiniciadas) en comparación a los estudiantes en la condición control. Este resultado concuerda con los obtenidos por Azevedo y Jacobson (2008), quienes utilizando un entorno virtual que integra la promoción del SRL, encontraron que los participantes en la condición de regulación externa (no autoiniciada) desarrollaron estrategias de SRL más diversas que los participantes en la condición de “auto” regulación. Además, Azevedo et al. (2012) en un estudio similar, hallaron que los participantes que se encontraban en la condición en la que se les otorgaba regulación externa tenían una mayor eficacia de aprendizaje que los de la condición control. No obstante, aunque este tipo de instrucciones ha demostrado ser eficiente, otros autores consideran que este andamiaje externo, combinado con otros tipos de ayuda, podría conducir a mejores resultados (Devolder et al., 2012).

En resumen, podemos concluir que la propuesta de intervención planteada parece adecuada para los estudiantes NDEA. Pero no solo eso, sino que, dando respuesta al segundo y tercer objetivo de la presente tesis doctoral, las evidencias presentadas nos llevan a afirmar que dicho entorno de aprendizaje es aún más útil para los estudiantes con DEA: los resultados muestran cómo, cuando los estudiantes con DEA tienen herramientas que facilitan la aplicación de estrategias SRL, lo hacen incluso más que los NDEA. De hecho, cuando nos referimos exclusivamente a la



aplicación de estrategias superficiales iniciadas por agente, se encuentra que, en estudiantes NDEA no hay diferencias entre aquellos que reciben andamiaje externo y los que no la reciben. Sin embargo, la estampa cambia cuando observamos a los sujetos con DEA, quienes muestran un mejor desempeño cuando obtienen este andamiaje externo. Esto demuestra, de manera inequívoca, la importancia de MetaTutor\_Es a la hora de apoyar a los sujetos con DEA en la implementación de estrategias de autorregulación. Este resultado contrasta con los resultados de Goroshit y Hen (2019), quienes encontraron bajos niveles de estrategias SRL en los alumnos con DEA. En la misma línea, Andreassen et al. (2017) encuentra un repertorio restringido de estrategias SRL utilizadas por estudiantes con DEA en comparación a sus compañeros NDEA. Sin embargo, estos estudios se han llevado a cabo en entornos de aprendizaje tradicionales, lo que nos lleva a sospechar que los entornos de aprendizaje virtuales pueden ser útiles para los estudiantes con DEA cuando estos disponen de alfabetización digital. Tal y como destacan Cromby et al. (1996), los ambientes de aprendizaje basados en ordenadores tienen varias características que los hacen particularmente apropiados para los estudiantes con DEA: les dan la oportunidad de cometer errores sin consecuencias públicas y es posible adaptar el ambiente de aprendizaje de una manera que no es posible en entornos de aprendizaje tradicionales.

Así, otros autores han obtenido resultados similares a los aquí reflejados; por ejemplo, Erickson y Larwin (2016) realizaron un meta-análisis sobre métodos de enseñanza para estudiantes universitarios con dificultades. Al comparar los métodos virtuales con los métodos tradicionales, encontraron que los resultados de aprendizaje de los métodos virtuales son significativamente más altos que los métodos tradicionales. Además, Chatzara et al. (2016) investigaron la influencia de los agentes pedagógicos virtuales en estudiantes con problemas de aprendizaje y encontraron que los estudiantes

en la condición experimental (trabajando con avatares) obtienen mejores resultados en las evaluaciones de aprendizaje que los estudiantes en la condición control.

El presente estudio no carece de limitaciones, siendo la principal que la muestra de estudiantes con DEA es reducida. Es por ello que los hallazgos presentan algunas implicaciones para las futuras investigaciones. Por un lado, se hace necesario realizar los mismos estudios con muestras más grandes y similares (tanto DEA como NDEA), para que los resultados presentados puedan compararse con un grupo más heterogéneo, mejorando así la generalización de los mismos. Por otro lado, también se precisan estudios similares en otros contextos, incluidos otros dominios académicos (como derecho, idiomas e ingeniería), para evaluar si el desempeño de los estudiantes es de dominio general o específico.

## **Capítulo 6**

### **Discusión, conclusiones, limitaciones y futuras líneas de investigación**

#### **6.1 Discusión**

La presente tesis doctoral se ha llevado a cabo con el fin de dar respuesta al objetivo general propuesto: evaluar e intervenir sobre las habilidades metacognitivas y de autorregulación del aprendizaje en alumnos universitarios con DEA mediante la herramienta MetaTutor\_Es.

Para conseguirlo, se ha elaborado un protocolo de evaluación de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior utilizando la herramienta MetaTutor\_Es (objetivo específico 1), con el fin, además, de contrastar la eficacia de la misma para la evaluación del uso de estrategias y la promoción de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior (objetivo específico 2). Por otro lado, se ha buscado examinar la eficacia diferencial de este entorno de aprendizaje virtual en la mejora del comportamiento autorregulado en estudiantes con y sin dificultades de

aprendizaje, buscando dar respuesta a si existe alguna diferencia entre alumnos con dificultades de aprendizaje y alumnos sin dificultades de aprendizaje (objetivo específico 3).

A pesar de la larga trayectoria en el estudio de la autorregulación y la metacognición, la detección e intervención es aún un campo en plena actividad (Azevedo, 2020; Li et al., 2021; Molenaar, 2021; Unicef, 2021), de ahí el interés del objetivo específico 1 de esta tesis doctoral. En el apartado 4.2 *Protocolo para la Evaluación de la metacognición en estudiantes con DEA en Educación Superior* se describe, de manera exhaustiva el protocolo elaborado y publicado con objeto de esta tesis en la *Journal of Visualized Experiments* (Cerezo et al., 2020c). Este protocolo propone que la evaluación del estudiante se lleve a cabo en dos fases: una primera fase dirigida a contrastar el diagnóstico previo de DEA en los participantes o en aquellos estudiantes que presentan sospechas de tener una DEA. Para desarrollar esta fase se utilizan distintas herramientas: entrevista personal, historial de aprendizaje y cumplimentación de un cuestionario de evaluación de los trastornos específicos del aprendizaje elaborado según los criterios del DSM-5 (APA, 2014); evaluación de la capacidad intelectual (WAIS-IV; Wechsler, 2012); cuestionario *Adult ADHD Self Report Scale* (ASRS; Kessler et al., 2005); batería multimedia para la evaluación de procesos lectores (PROLEC – SE – R; Cuetos et al., 2016); cociente del Espectro Autista (AQ-Short; Baron-Cohen et al., 2001) y *Aqua Nesplora* (Climent, 2018).

La segunda fase se compone de una sesión de evaluación multimodal del proceso de aprendizaje del participante gracias a la herramienta MetaTutor\_Es, basada en investigaciones realizadas por Azevedo et al. (2009, 2010a, 2011a, 2012) y que pertenece a la tendencia más novedosa en medición de la autorregulación, la llamada tercera ola (Panadero et al., 2016). En la misma línea, múltiples trabajos recientes están

estudiando el uso de tecnologías de evaluación semejantes para el mismo propósito, pero en alumnos sin DEA (Molenaar, 2022; Nguyen et al., 2022), de ahí lo novedoso de este trabajo y la ausencia de metodología de evaluación que viene a cubrir.

MetaTutor\_Es dispone de instrumentos multimodales dirigidos a recabar información sobre los procesos metacognitivos y de autorregulación de los estudiantes: test psicométricos, registro y análisis de *logs*, medidas fisiológicas (respuesta psicogalvánica de la piel, *eye tracker* y software de reconocimiento facial), pruebas de conocimiento y autoinformes, puesto que la literatura actual nos indica que es poco probable que una sola fuente de datos capture los fenómenos de SRL y metacognición en su totalidad y complejidad (Molenaar et al., in press). Esta segunda fase requiere, por lo tanto, de una gran rigurosidad a la hora de preparar al participante y llevar a cabo el proceso que permita tomar, correctamente, las distintas medidas mencionadas y analizarlas a través de técnicas avanzadas de análisis de datos. Técnicas, algunas de ellas, basadas en algoritmos e inteligencia artificial que pueden hacer predicciones, recomendaciones y/o tomar decisiones que influyen en el entorno virtuales de aprendizaje, en consonancia con los trabajos más recientes de Molenaar, Mooij, Azevedo, Bannert, Gašević y Järvelä, contenidos en el reciente trabajo de revisión de Molenaar et al. (in press).

MetaTutor\_Es es una herramienta que se basa en modelos cognitivos de aprendizaje autorregulado (Pintrich, 2000; Winne y Hadwin, 2008; Zimmerman, 2008) y está diseñada para detectar, modelar, rastrear y fomentar el aprendizaje autorregulado de los estudiantes. Dispone de siete áreas diferenciadas y de cuatro agentes pedagógicos que guían al alumno durante todo el proceso de estudio. Con el fin de utilizar este entorno hipermedia, en el año 2015, la Universidad de Oviedo obtuvo el permiso para llevar a cabo su adaptación al español, amparada por el proyecto “*Evaluación e*

*intervención en los procesos meta-cognitivos del aprendizaje en CBLE en estudiantes de Educación Superior con y sin Dificultades de Aprendizaje*”, financiado por el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte en el marco del Programa Nacional de I+D (referencia EDU2014-57571-P). Una vez adaptada al contexto español, se procedió a realizar un estudio con el que dar respuesta a los objetivos específicos 2 y 3 de la presente tesis doctoral. Para ello, se llevaron a cabo un total de 119 evaluaciones y sesiones de promoción de aprendizaje (grupo experimental: N= 59; grupo control: N= 60). Además, se incluyó un grupo de estudiantes universitarios con DEA (N=9) con el fin de compararlos con los participantes NDEA (N = 110). Tras analizar simultáneamente las cuatro variables dependientes se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el grupo control y experimental en el uso de estrategias superficiales y profundas, siendo el grupo experimental el que hace un mayor uso de estrategias. Estos resultados están en sintonía con la eficacia que MetaTutor\_Es, en su versión original en inglés, y en diferentes muestras de estudiantes NDEA, algo que se ha mostrado en sucesivas publicaciones, todas ellas recogidas en el reciente trabajo recopilatorio “Lecciones aprendidas y futuro de MetaTutor” de Azevedo et al. (2022).

Por otro lado, al comparar el grupo DEA con el grupo NDEA, se encuentra que, cuando las estrategias utilizadas son de orden superficial, las diferencias aparecen únicamente cuando su uso depende de la ayuda de avatares, pero no si son autoiniciadas. En este caso, los sujetos NDEA ponen en marcha más estrategias superficiales iniciadas por agentes. Sin embargo, cuando las estrategias implementadas son profundas, se encuentran diferencias sólo cuando la conducta es autoiniciada, siendo, en este caso, mayor el uso de estrategias profundas en el grupo NDEA. Sin embargo, las diferencias son inexistentes cuando es el agente pedagógico quien las

inicia y dirige su uso. Esto significa que, si nos referimos a la aplicación de estrategias profundas de autorregulación, el uso de MetaTutor y, más concretamente, el andamiaje de los agentes pedagógicos, ayuda a los estudiantes con DEA a desarrollar procesos de estudio similares a sus pares sin dificultades.

Teniendo esto en cuenta, podemos concluir que la herramienta MetaTutor\_Es es eficaz, en la muestra analizada, a la hora de evaluar y andamiar la autorregulación del aprendizaje, dado que, como se ha mencionado, los estudiantes del grupo experimental implementan más estrategias autorregulatorias que aquellos que se encuentran en el grupo control, lo que concuerda con los resultados obtenidos por otros estudios (Bannert y Reiman, 2012; Moos y Bonde, 2016; Nuñez et al., 2011). Por otro lado, esto es aún más importante, si cabe, cuando hablamos de estudiantes universitarios con DEA, quienes son capaces de generar un gran número de estrategias autorregulatorias, tanto de orden superficial como profundo. Sin embargo, estos resultados contrastan con investigaciones previas llevadas a cabo en contextos académicos más tradicionales que, al analizar el nivel de autorregulación de los estudiantes con DEA en comparación a estudiantes sin DEA, encuentran que los estudiantes con DEA aplican un menor número de estrategias metacognitivas durante el aprendizaje (Andreassen et al., 2017; Chevalier et al., 2017; Goroshit y Hen, 2019; Klassen et al., 2008; Kirby et al., 2008; Reaser et al., 2007). Esto, sumado a los resultados previamente expuestos, nos puede indicar que el entrenamiento y aprendizaje en entornos virtuales puede favorecer la promoción de estrategias metacognitivas y autorregulatorias en el alumnado con DEA.

## **6.2 Conclusiones**

- Cada vez más adultos con DEA acceden a entornos universitarios gracias a múltiples factores, tales como: una mejor preparación de estos estudiantes en la educación secundaria, la aprobación de leyes que brindan igualdad de

oportunidades a nivel educativo o una mayor concienciación por parte del profesorado universitario. Sin embargo, esto no reduce las dificultades que estos estudiantes se encuentran al acceder a los estudios superiores, especialmente a nivel de planificación, inhibición, memoria de trabajo, organización y gestión del tiempo. Por otro lado, la evidencia científica, pone de manifiesto que estos estudiantes disponen de procesos metacognitivos y de autorregulación menos eficientes a la hora de afrontar el estudio, lo que afecta, irremediabilmente, al éxito académico.

- La evaluación de la metacognición en adultos con DEA en educación superior se lleva a cabo, generalmente, en entornos tradicionales y a través de cuestionarios de autoinforme. La literatura revisada corrobora que los estudiantes universitarios con DEA disponen de un repertorio restringido de estrategias metacognitivas y autorregulatorias, en comparación a sus pares sin DEA. Sin embargo, muchos consiguen resultados académicos satisfactorios gracias a la implementación de estrategias compensatorias.
- A nivel de intervención en metacognición con estudiantes universitarios con DEA, algunas universidades han comenzado a implementar programas cuyo objetivo es el abordaje de estrategias metacognitivas. Sin embargo, existe poca literatura científica que aborde la efectividad de estos entrenamientos. La escasa bibliografía existente avala la importancia del entrenamiento metacognitivo en estudiantes universitarios con DEA, quienes se ven claramente favorecidos por este tipo de entrenamiento.
- La aparición de las Tecnologías Avanzadas para el Aprendizaje (TAA) ha posibilitado que la evaluación e intervención sobre la metacognición se traslade a entornos hipermedia. En este contexto, destaca MetaTutor por ser

una herramienta basada en modelos metacognitivos y de aprendizaje autorregulado, que, lejos de las metodologías más tradicionales, aborda la recogida de información, de manera multimodal, a través de cinco instrumentos: pruebas de conocimiento, test psicométricos, autoinformes, registro de logs y medidas psicofisiológicas.

- La ausencia de criterios claros sobre la evaluación de personas adultas con DEA hace necesaria la creación de un protocolo de evaluación que integre medidas diagnósticas adaptadas a las características de esta población junto a los beneficios de entornos hipermídia como MetaTutor\_Es, que proporciona no solo una evaluación multimodal, sino que también funciona como un programa de intervención dirigido a la mejora de los procesos de autorregulación del alumnado, tanto con DEA como sin DEA.
- MetaTutor\_Es ha demostrado ser una herramienta eficaz en la evaluación y promoción de estrategias de aprendizaje autorregulado, tanto en alumnos con DEA como sin DEA. Es reseñable que, cuando hablamos de estrategias superficiales iniciadas por agente, en ausencia de dificultades de aprendizaje, el rendimiento de los sujetos que reciben ayuda es similar al rendimiento de los sujetos que no la reciben. Sin embargo, los sujetos con dificultades de aprendizaje que reciben ayuda exhiben, incluso, un mejor desempeño que los sujetos que no la reciben, lo que denota la importancia del andamiaje. Además, la ausencia de diferencias estadísticamente significativas en la aplicación de estrategias superficiales (autoiniciadas) y profundas (iniciadas por agente) entre ambos grupos, nos indica que los estudiantes con DEA se ven claramente beneficiados por este tipo de abordaje.



### 6.3 Limitaciones

La presente tesis doctoral no está exenta de limitaciones. Entre otras, podemos mencionar las que siguen:

En primer lugar, con respecto al protocolo de evaluación diseñado, este no es adecuado para personas con discapacidad intelectual porque su diagnóstico invalida el diagnóstico de trastorno del aprendizaje. Además, debido a las singularidades del equipo utilizado y al formato para mostrar el contenido del aprendizaje, todavía no es posible evaluar a las personas con discapacidad motora (extremidades superiores, cuello y/o cara), discapacidad auditiva o visual. Tampoco sería adecuado para participantes con trastornos mentales graves ya que requeriría el uso de fármacos que podrían alterar el procesamiento de la información o la expresión fisiológica de las emociones.

En segundo lugar, al realizar diversas búsquedas bibliográficas con el objetivo de obtener soporte científico que respalde la presente tesis, se ha encontrado que las investigaciones llevadas a cabo con estudiantes universitarios con DEA, que incorporan la evaluación o intervención sobre procesos metacognitivos, son escasas y se encuentran desactualizadas. Es especialmente notable la ausencia de literatura científica acerca de la intervención sobre procesos metacognitivos en estudiantes universitarios con DEA, hallando que las referencias más actuales no se corresponden con los últimos cinco años.

Finalmente, con respecto al estudio realizado con el fin de responder a los objetivos específicos 2 y 3, la principal limitación es el tamaño de la submuestra de alumnos con DEA. A pesar de que cada vez más alumnos con DEA acceden a la universidad, muchos de ellos llegan al contexto universitario sin una evaluación previa, por lo que es difícil, o imposible, acceder a ellos. A esto se le suma que, muchos de

estos estudiantes abandonan la universidad durante los primeros años o prefieren redirigir sus inquietudes profesionales a otros ámbitos más profesionalizantes.

#### **6.4 Futuras líneas de investigación**

Como se ha mencionado en el apartado previo, el protocolo de evaluación y la herramienta de evaluación-intervención, no son aptos para personas con diversas discapacidades (intelectual, motora, visual, auditiva), por lo que se propone trabajar en esta línea, con el objetivo de adaptar la metodología de evaluación-intervención a estas características. Por otro lado, sería conveniente, en investigaciones futuras, sustituir el uso del test PROLEC-SE-R (Cuetos et al., 2016) por el PROLEXIA (Cuetos et al., 2020), que no estaba publicado en el momento de desarrollar este estudio. Además, habiendo demostrado la eficacia de la herramienta MetaTutor\_Es, esto ayudaría a la promoción de estrategias metacognitivas en cualquier tipo de estudiante universitario, sin necesidad de tener en cuenta particularidades como las descritas.

Asimismo, se abre la posibilidad de usar datos multimodales en tiempo real para detectar déficits en metacognición y autorregulación, la conocida como *early prediction*, que comienza a aplicarse al proceso de enseñanza-aprendizaje, pero que hasta el momento era más propia de otras disciplinas como la medicina o la banca, y que aún a disciplinas como las ciencias de la educación y de la computación (Chango et al., 2021).

También aparece la oportunidad de proporcionar a los alumnos un andamiaje individualizado, inteligente y en tiempo real, modelando estrategias cognitivas y metacognitivas a través de agentes pedagógicos, apoyando la regulación emocional, a través de herramientas de visualización, etc., una especie de hipermedia adaptativa avanzada que ya comienza a despuntar en la literatura más reciente. En esta línea Tadlaoui et al. (2018) describen, exhaustivamente, distintas investigaciones que abordan el uso de redes y métodos bayesianos en la gestión de modelos de aprendizaje

adaptativos en hipermedia. También destacan Li y Xue (2021), al señalar los distintos desafíos a los que enfrenta la investigación del aprendizaje adaptativo, identificando la falta de conocimiento sobre el cerebro y sobre la tecnología, con el fin de aunar ambos; también la clara separación entre el ámbito de la educación y el ámbito tecnológico, la seguridad en la gestión de los datos, así como el riesgo de violación de la privacidad. Finalmente, Khan y Mustafa (2019) proponen el *Adaptive Hypermedia Instructional* (AHIS), un modelo que proporciona un marco clave a la hora de elegir los principios básicos (ergonomía, hipermedia, método, atributos, medios) para desarrollar aplicaciones de aprendizaje adaptativas, efectivas y atractivas para el alumno.

Siguiendo con la segunda limitación expuesta anteriormente, se hace necesario potenciar la investigación sobre los procesos metacognitivos en estudiantes con DEA universitarios, tanto a nivel de evaluación como de intervención. La escasa literatura que existe no se centra en extraer evidencias empíricas, hecho contrastable al realizar una simple búsqueda bibliográfica en motores de búsqueda tan amplios como *Google Scholar*. Sin embargo, no para de crecer el acceso a la universidad de estudiantes con este tipo de dificultades (Del Bianco y Mason, 2021), convirtiendo esta línea de investigación futura en una de las prioritarias.

Finalmente, obtener una mayor sub-muestra de estudiantes con DEA ayudaría a obtener unos resultados más potentes que nos permitan establecer unas conclusiones y líneas de actuación basadas en evidencia empírica y que, a largo plazo, puedan apoyar el desarrollo exitoso de los estudios universitarios de estos estudiantes.

### Referencias

- Aceron, R. M. (2022). Online Learning in the University: Students' Encountered Challenges and their Well-being in Pandemic Crisis. *Specialusis Ugdymas*, 1(43), 9871-9893.

- Adams, W. (2010). Wide-Range Assessment of Memory and Learning. *The Corsini Encyclopedia of Psychology*, 1-2.  
<https://doi.org/10.1002/9780470479216.corpsy1039>
- Al-Dokhi, F., Al-Yousif, H. y Al-Atara, M. (2016). The effectiveness of a training program based on the development of the awareness of the meta-knowledge strategies in increasing the educational achievement of students with learning disabilities. *Educational Magazine – Kuwait*, 30(119), 61-100.
- Aleman, C. (2019). Las consecuencias sociales de las dificultades de aprendizaje en niños y adolescentes. *Ehquidad*, 11, 91-122.  
<https://doi.org/10.15257/ehquidad.2019.0004>
- Allsopp, D. H., Minskoff, E. H. y Bolt, L. (2005). Individualized course-specific strategy instruction for college students with learning disabilities and ADHD: Lessons learned from a model demonstration project. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(2), 103-118. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2005.00126.x>
- Amend, A. E., Whitney, C. A., Messuri, A. T. y Furukawa, H. (2009). A Modified Spanish Sequence for Students With Language-Based Learning Disabilities. *Foreign Language Annals*, 42(1), 27-41.  
<https://doi.org/10.1111/j.1944-9720.2009.01006.x>
- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial Médica Panamericana.

American University. (2022). *Learning Services Program*.

<https://www.american.edu/provost/academic-access/learning-services-program.cfm>

Andreassen, R., Jensen, M. S. y Bråten, I. (2017). Investigating self-regulated study strategies among postsecondary students with and without dyslexia: A diary method study. *Reading and Writing*, 30(9), 1891-1916.

<https://doi.org/10.1007/s11145-017-9758-9>

Arora, M. R., Sharma, J., Mali, U., Sharma, A. y Raina, P. (2018). Microsoft Cognitive Services. *International Journal of Engineering Science*, 8(4), 17323-17326.

Association for Higher Education Access and Disability (AHEAD). (2012). Survey on at test. *Memory y Cognition*, 34(5), 959–972.

Azevedo, R. (2005a). Computer environments as metacognitive tools for enhancing learning. *Educational Psychologist*, 40(4), 193-197.

[https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004\\_1](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004_1)

Azevedo, R. (2005b). Using hypermedia as a metacognitive tool for enhancing student learning? The role of self-regulated learning. En R. Azevedo (Ed.),

*Computers as Metacognitive Tools for Enhancing Learning* (pp. 199-209).

Routledge. [https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004\\_2](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004_2)

Azevedo, R. (2007). Understanding the complex nature of self-regulatory processes in learning with computer-based learning environments: An introduction.

*Metacognition and Learning*, 2(2-3), 57–65. <https://doi.org/10.1007/s11409-007-9018-5>

Azevedo, R. (2009). Theoretical, conceptual, methodological, and instructional issues in research on metacognition and self-regulated learning: A discussion. *Metacognition and Learning*, 4(1), 87-95.

<https://doi.org/10.1007/s11409-009-9035-7>

Azevedo, R. (2015). Defining and measuring engagement and learning in science: Conceptual, theoretical, methodological, and analytical issues. *Educational Psychologist*, 50(1), 84-94. <https://doi.org/10.1080/00461520.2015.1004069>

Azevedo, R. (2020). Reflections on the field of metacognition: Issues, challenges, and opportunities. *Metacognition and Learning*, 15(2), 91-98.

<https://doi.org/10.1007/s11409-020-09231-x>

Azevedo, R., Bouchet, F., Duffy, M., Harley, J., Taub, M., Trevors, G. y Cerezo, R. (2022). Lessons learned and future directions of metatutor: leveraging multichannel data to scaffold self-regulated learning with an intelligent tutoring system. *Frontiers in Psychology*, 13, e813632.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.813632>

Azevedo, R., Bouchet, F., Harley, J. M., Feyzi-Behnagh, R., Trevors, G., Duffy, M. y Yang, W. (2011a). MetaTutor: An Intelligent Multi-Agent Tutoring System Designed to Detect, Track, Model Foster Self-Regulated Learning. En *Proceedings of the Fourth Workshop on Self-Regulated Learning in Educational Technologies*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1334.6640>

Azevedo, R., Cromley, J. G., Moos, D. C., Greene, J. A. y Winters, F. I. (2011b). Adaptive content and process scaffolding: A key to facilitating students' self-

regulated learning with hypermedia. *Psychological Test and Assessment Modeling*, 53(1), 106.

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.

<https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.03.025>

Azevedo, R. y Jacobson, M. J. (2008). Advances in scaffolding learning with hypertext and hypermedia: A summary and critical analysis. *Educational Technology Research and Development*, 56(1), 93-100. [https://doi.org/10.1007/s11423-007-](https://doi.org/10.1007/s11423-007-9064-3)

[9064-3](https://doi.org/10.1007/s11423-007-9064-3)

Azevedo, R., Johnson, A., Chauncey, A. y Burkett, C. (2010a). Self-regulated learning with MetaTutor: Advancing the science of learning with MetaCognitive tools. En M. Khine e I. Saleh (Eds.), *New science of learning* (pp. 225-247). Springer.

[https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0\\_11](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-5716-0_11)

Azevedo, R., Johnson, A., Chauncey, A. y Graesser, A. (2011c). Use of hypermedia to assess and convey self-regulated learning. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Handbook of self-regulation of learning and performance* (pp. 102–121). Routledge/Taylor & Francis Group.

Azevedo, R., Landis, R. S., Feyzi-Behnagh, R., Duffy, M., Trevors, G., Harley, J. M. y Yeasin, M. (2012). The effectiveness of pedagogical agents' prompting and feedback in facilitating co-adapted learning with MetaTutor. En S.A. Cerri, W.J. Clancey, G. Papadourakis y K. Panourgia (Eds.), *International Conference on*

*Intelligent Tutoring Systems* (pp. 212-221). Springer.

[https://doi.org/10.1007/978-3-642-30950-2\\_27](https://doi.org/10.1007/978-3-642-30950-2_27)

Azevedo, R., Martin, S. A., Taub, M., Mudrick, N. V., Millar, G. C. y Grafsgaard, J. F. (2016). Are pedagogical agents' external regulation effective in fostering learning with intelligent tutoring systems?. En A. Micarelli, J. Stamper y K. Panourgia (Eds.), *International Conference on Intelligent Tutoring Systems* (pp. 197-207). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-39583-8\\_19](https://doi.org/10.1007/978-3-319-39583-8_19)

Azevedo, R., Moos, D. C., Johnson, A. M. y Chauncey, A. D. (2010b). Measuring cognitive and metacognitive regulatory processes during hypermedia learning: Issues and challenges. *Educational psychologist*, 45(4), 210-223.  
<https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515934>

Azevedo, R. y Witherspoon, A. M. (2009). Self-regulated use of hypermedia. En D. J. Hacker, J. Dunlosky y A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of metacognition in education* (pp. 319–339). Erlbaum.

Azevedo, R., Witherspoon, A.M., Chauncey, A., Burkett, C. y Fike, A. (2009). MetaTutor: A MetaCognitive Tool for Enhancing Self-Regulated Learning. *Annual Meeting of the American Association for Artificial Intelligence Symposium on Metacognitive and Cognitive Educational Systems*, 14–19.

Bannert, M. y Reimann, P. (2012). Supporting self-regulated hypermedia learning through prompts. *Instructional Science*, 40(1), 193-211.

Bannert, M., Sonnenberg, C., Mengelkamp, C. y Pieger, E. (2015). Short-and long-term effects of students' self-directed metacognitive prompts on navigation behavior



- and learning performance. *Computers in Human Behavior*, 52, 293–306. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.038>
- Barkley, R. A. (2006). *Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment* (Vol. 3). New York: Guilford press.
- Barkley, R. A. (2008). Challenges in diagnosing adults with ADHD. *The Journal of clinical psychiatry*, 69(12), 27587.
- Barnett, A. y Henderson, S. (2010). *Detailed Assessment of Speed of Handwriting (DASH 17+)*. Pearson Assessment.
- Baron-Cohen, S., Wheelwright, S., Skinner, R., Martin, J. y Clubley, E. (2001). The autism-spectrum quotient (AQ): Evidence from asperger syndrome/high-functioning autism, males and females, scientists and mathematicians. *Journal of autism and developmental disorders*, 31(1), 5-17. <https://doi.org/10.1023/a:1005653411471>
- Bembenutty, H. (2009). Three essential components of college teaching: Achievement calibration, self-efficacy, and self-regulation. *College Student Journal*, 43(2), 562-570.
- Berry, A. B. y Mason, L. H. (2012). The effects of self-regulated strategy development on the writing of expository essays for adults with written expression difficulties: Preparing for the GED. *Remedial and Special Education*, 33(2), 124-136. <https://doi.org/10.1177/0741932510375469>

- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and instruction*, 7(2), 161-186. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(96\)00015-1](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(96)00015-1)
- Boekaerts, M. y Corno, L. (2005). Self-regulation in the classroom: A perspective on assessment and intervention. *Applied psychology*, 54(2), 199-231. <https://doi.org/10.1111/j.1464-0597.2005.00205.x>
- Bogarín, A., Cerezo, R. y Romero, C. (2018). A survey on educational process mining. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1), e1230. <https://doi.org/10.1002/widm.1230>
- Bondareva, D., Conati, C., Feyzi-Behnagh, R., Harley, J. M., Azevedo, R. y Bouchet, F. (2013). Inferring learning from gaze data during interaction with an environment to support self-regulated learning. En H.C. Lane, K. Yacef, J. Mostow y P. Pavlik (Eds.), *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 229-238). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39112-5_24)
- Box, G. E. P. (1949). A general distribution theory for a class of likelihood criteria. *Biometrika*, 36, 317–346. <https://doi.org/10.2307/2332671>
- Brickenkamp, R. y Seisdedos, N. (2012). *D2: Test de atención: manual (4a ed., revisada.)*. TEA. Ediciones.
- Brod, M., Johnston, J., Able, S. y Swindle, R. (2006). Validation of the adult attention-deficit/hyperactivity disorder quality-of-life Scale (AAQoL): a disease-specific quality-of-life measure. *Quality of life research*, 15(1), 117-129. <https://doi.org/10.1007/s11136-005-8325-z>

- Brooks, P., Everatt, J. y Fidler, R. (2016). *Adult Reading Test: Second Edition (ART2)*. Pearson Assessment.
- Brown, A. L. (1978). Knowing When, Where, and How to Remember: A Problem of Metacognition. *Advances in Instructional Psychology*, 1, 77-165.
- Brown, D. J., Standen, P. J., Proctor, T. y Sterland, D. (2001). Advanced design methodologies for the production of virtual learning environments for use by people with learning disabilities. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 10(4), 401-415. <https://doi.org/10.1162/1054746011470253>
- Brown, T. E. (2001). *Brown Attention-Deficit Disorder Scales (Brown ADD Scales)*. Psychological Corporation.
- Brusilovsky, P. y Millán, E. (2007). User models for adaptive hypermedia and adaptive educational systems. En P. Brusilovsky, A. Kobsa y W. Nejdl (Eds.), *The adaptive web* (pp. 3-53). Springer, Berlin, Heidelberg. [https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9\\_1](https://doi.org/10.1007/978-3-540-72079-9_1)
- Burbules, N. (2012). Ubiquitous learning and the future of teaching. *Encounters on Education* 13(3), 3-14. <https://doi.org/10.24908/eoe-ese-rse.v13i0.4472>
- Burchard, M. S. (2010). *Long-term metacognitive effects of a strategic learning course for postsecondary students with and without disabilities* (ED516810) [Tesis doctoral]. George Mason University.
- Burchard, M. S. y Swerdzewski, P. (2009). Learning effectiveness of a strategic learning course. *Journal of College Reading and Learning*, 40(1), 14-34. <https://doi.org/10.1080/10790195.2009.10850322>

- Butler, D. L. (1992). Promoting strategic learning by learning disabled adults and adolescents. *Exceptionality Education Canada*, 2, 109-128.
- Butler, D. L. (1993). *Promoting strategic learning by adults with learning disabilities: An alternative approach* [Tesis doctoral]. Simon Fraser University.
- Butler, D. L. (1995). Promoting strategic learning by postsecondary students with learning disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 28(3), 170-190.  
<https://doi.org/10.1177/002221949502800306>
- Butler, D. L. (1998). A strategic content learning approach to promoting self-regulated learning by students with learning disabilities. En D. H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp. 160–183). Guilford Publications.
- Butler, D., Elashuk, C., Poole, S., MacLeod, W., & Syer, K. (1997). *Strategic Interventions for PostSecondary Students with Learning Disabilities. Paper presented at the 1997 meeting of Canadian Society for Studies in Education*, St. John's, Newfoundland. <http://ecps-educ.sites.olt.ubc.ca/files/2013/11/CSSE-Paper-1997-condensed-copy.pdf>.
- Caplan, M., Bark, C. y Mclean, B. (2012). *Helen Arkell Spelling Test: Version 2 (HAST-2)*. Helen Arkell Dyslexia Centre.
- Cerezo, R., Bogarín, A., Esteban, M. y Romero, C. (2020a). Process mining for self-regulated learning assessment in e-learning. *Journal of Computing in Higher Education*, 32(1), 74-88. <https://doi.org/10.1007/s12528-019-09225-y>

- Cerezo, R., Esteban, M., Rodríguez, L., Bernardo, A. B., Sánchez, M., Amieiro, N. y Pereles, A. (2017). Learning difficulties in computer-based learning environments. En J. A. González-Pienda, Bernardo, A., Núñez, J. C., y Rodríguez, C. (Eds.), *Factors Affecting Academic Performance*, (pp.157-170). Nova Science Publisher's, Incorporated.
- Cerezo, R., Esteban, M., Vallejo, G., Sanchez-Santillan, M. y Nuñez, J. C. (2020b). Differential efficacy of an intelligent tutoring system for university students: A case study with learning disabilities. *Sustainability*, 12(21), 9184.  
<https://doi.org/10.3390/su12219184>
- Cerezo, R., Fernández, E., Amieiro, N., Valle, A., Rosário, P. y Núñez, J. C. (2019). Mediating role of self-efficacy and usefulness between self-regulated learning strategy knowledge and its use. *Revista de Psicodidáctica (English ed.)*, 24(1), 1-8. <https://doi.org/10.1016/j.psicoe.2018.09.001>
- Cerezo, R., Fernández, E., Gómez, C., Sánchez-Santillán, M., Taub, M. y Azevedo, R. (2020c). Multimodal protocol for assessing metacognition and self-regulation in adults with learning difficulties. *JoVE (Journal of Visualized Experiments)*, (163), e60331. <https://doi.org/10.3791/60331>
- Cerezo, R., Núñez, J. C., Rosário, P., Valle, A., Rodriguez, S. y Bernardo, A. (2010). New media for the promotion of self-regulated learning in higher education. *Psicothema*, 22(2), 306-315.
- Chakraborty, M., & Nafukho, F. M. (2015). Strategies for Virtual Learning Environments: Focusing on Teaching Presence and Teaching

Immediacy. *Internet Learning Journal*, 4(1), 8-37.

<https://doi.org/10.18278/il.4.1.1>

Chango, W., Cerezo, R., Sanchez-Santillan, M., Azevedo, R. y Romero, C. (2021).

Improving prediction of students' performance in intelligent tutoring systems using attribute selection and ensembles of different multimodal data sources. *Journal of Computing in Higher Education*, 33(3), 614-634.

<https://doi.org/10.1007/s12528-021-09298-8>

Chatzara, K., Karagiannidis, C., y Stamatis, D. (2016). Cognitive support embedded in

self-regulated e-learning systems for students with special learning needs. *Education and Information Technologies*, 21(2), 283-299.

<http://doi.org/10.1007/s10639-014-9320-1>

Chen, C. P. (2021). Career counselling university students with learning

disabilities. *British Journal of Guidance y Counselling*, 49(1), 44-56.

<http://doi.org/10.1080/03069885.2020.1811205>

Chevalier, T. M., Parrila, R., Ritchie, K. C. y Deacon, S. H. (2017). The role of

metacognitive reading strategies, metacognitive study and learning strategies, and behavioral study and learning strategies in predicting academic success in students with and without a history of reading difficulties. *Journal of learning disabilities*, 50(1), 34-48.

<https://doi.org/10.1177/002221941558885>

Climent, G. (2018). *Nesplora Aquarium – Manual*. Nesplora

Climent, G., Rodríguez, C., García, T., Areces, D., Mejías, M., Aierbe, A. y González,

M. F. (2021). New virtual reality tool (Nesplora Aquarium) for assessing

attention and working memory in adults: A normative study. *Applied Neuropsychology: Adult*, 28(4), 403-415.

<https://doi.org/10.1080/23279095.2019.1646745>

Código de Regulaciones Federales. (1997). *IDEA Regulation*. Publishing Office (GPO).

Cohen, J. (1988). *Statistical power for the behavioral sciences* (2nd ed.). Erlbaum.

Conners, C. K., Erhardt, D., & Sparrow, E. P. (1999). *Conners' Adult ADHD Rating Scales (CAARS)*. Multi-Health Systems.

Copeland, E. D. (1989). *Copeland Symptom Checklist for adult attention deficit disorders*. Southeastern Psychological Institute.

Cornoldi, C., Rivella, C., Montesano, L. y Toffalini, E. (2022). Difficulties of Young Adults With Dyslexia in Reading and Writing Numbers. *Journal of Learning Disabilities*, 55(4), 338-348. <https://doi.org/10.1177/00222194211037061>

Couzensa, D., Poed, S., Kataoka, M., Brandon, A., Hartley, J. y Keen, D. (2015). Support for students with hidden disabilities in universities: A case study. *International Journal of Disability, Development and Education*, 62(1), 24-41. <https://doi.org/10.1080/1034912X.2014.984592>

Cromby, J. J., Standen, P. J. y Brown, D. J. (1996). The potentials of virtual environments in the education and training of people with learning disabilities. *Journal of Intellectual Disability Research*, 40(6), 489-501. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2788.1996.805805.x>

Cuetos, F., Arribas, D. y Ramos, J. L. (2016). *PROLEC-SE-R. Bateria de evaluación de los procesos lectores en Secundaria y Bachillerato*. TEA Ediciones.

Cuetos, F., Arribas, D., Suárez-Coalla, P. y Martínez, C. (2020). *PROLEXIA*.

*Diagnóstico y Detección Temprana de la Dislexia*. TEA Ediciones.

Curry College. (s.f.). *Program for Advancement of Learning*.

<https://www.curry.edu/academics/program-for-advancement-of-learning/pal-academics>

Daley, B. J. (2002). Facilitating learning with adult students through concept mapping.

*Journal of Continuing Higher Education*, 50(1), 21-32.

<https://doi.org/10.1080/07377366.2002.10401192>

Daley, S. G., Willett, J. B. y Fischer, K. W. (2014). Emotional responses during

reading: Physiological responses predict real-time reading

comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 106(1), 132.

<https://doi.org/10.1037/a0033408>

Davis y Elkins College. (s.f.). *Supported Learning Program*.

<https://www.dewv.edu/academics/educational-support/>

Dawson, T. L. (2008). Metacognition and learning in adulthood. *Prepared in response*

*to tasking from ODNI/CHCO/IC Leadership Development Office,*

*Developmental Testing Service, LLC.*

<https://doi.org/10.13140/RG.2.1.2231.0649>

Deacon, L., Macdonald, S. J. y Donaghue, J. (2022). “What’s wrong with you, are you

stupid?” Listening to the biographical narratives of adults with dyslexia in an

age of ‘inclusive’ and ‘anti-discriminatory’ practice. *Disability y Society*, 37(3),

406-426. <https://doi.org/10.1080/09687599.2020.1815522>



- Dean College. (s.f.). *Arch Learning Community*. <https://www.dean.edu/support-success/student-services-resources/learning-support-services/arch-learning-community/>
- Del Bianco, N. y Mason, L. G. (2021). Specific Learning Disorders in Higher Education: The University of Arizona case study. *Education Sciences & Society-Open Access*, 12(1). <https://doi.org/10.3280/ess1-2021oa11930>
- Devolder, A., van Braak, J. y Tondeur, J. (2012). Supporting self-regulated learning in computer-based learning environments: systematic review of effects of scaffolding in the domain of science education. *Journal of Computer Assisted Learning*, 28(6), 557-573. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2011.00476.x>
- Díaz, A., González-Pianda, J. A. y Núñez, J. C. (2013). Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Atenea*, 508, 135-150. <http://doi.org/10.4067/S0718-04622013000200010>
- Drigas, A., Mitsea, E. y Skianis, C. (2022). Virtual Reality and Metacognition Training Techniques for Learning Disabilities. *Sustainability*, 14(16), 10170. <https://doi.org/10.3390/su141610170>
- Duffy, M. C. y Azevedo, R. (2015). Motivation matters: Interactions between achievement goals and agent scaffolding for self-regulated learning within an intelligent tutoring system. *Computers in Human Behavior*, 52, 338-348. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.05.041>
- DuPaul, G. J., Power, T. J., Anastopoulos, A. D. y Reid, R. (1998). *ADHD Rating Scale—IV: Checklists, norms, and clinical interpretation*. Guilford press.

- Efklides, A. (2002). Feelings as subjective evaluations of cognitive processing: How reliable are they? *Psychology: The Journal of the Hellenic Psychological Society*, 9, 163–184. [https://doi.org/10.12681/psy\\_hps.24059](https://doi.org/10.12681/psy_hps.24059)
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process?. *Educational research review*, 1(1), 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efklides, A. (2009). The role of metacognitive experiences in the learning process. *Psicothema*, 21(1), 76-82.
- Elliot, A.J. y McGregor, H.A. (2001). A 2x2 achievement goal framework. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 501-519. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.80.3.501>
- Enos, M. D., Kehrhahn, M. T. y Bell, A. (2003). Informal learning and the transfer of learning: How managers develop proficiency. *Human Resource Development Quarterly*, 14(4), 369-.387. <https://doi.org/10.1002/hrdq.1074>
- Epstein, J., Johnson, D. E. y Conners, C. K. (1999). *Conners' Adult ADHD Diagnostic Interview for DSM-IV*. MHS.
- Erickson, M. J. y Larwin, K. H. (2016). The Potential Impact of Online/Distance Education for Students with Disabilities in Higher Education. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 5(1), 76-81. <https://doi.org/10.11591/ijere.v5i1.4525>
- Esteban-García, M. (2021). *Intervención en metacognición y aprendizaje autorregulado en entornos virtuales* [Tesis doctoral]. Universidad de Oviedo.

- Esteban-García, M., Cerezo-Menéndez, R., Cervero-Fernández, A., Tuero-Herrero, E., y Bernardo-Gutiérrez, A. (2020). MetaTutor: revisión sistemática de una herramienta para la evaluación e intervención en autorregulación del aprendizaje. *Revista de Psicología y Educación*, 15(2), 121-120.  
<https://doi.org/10.23923/rpye2020.02.191>
- Face API (2019). Computer software. <https://azure.microsoft.com/es-es/services/cognitive-services/face/>
- Fawcett, A. y Nicolson, R. (1998). *The Dyslexia Adult Screening Test*. The Psychological Corporation. Harcourt Brace y Company.
- Feifer, S. (2015). *Assessment of Reading (FAR)*. PAR, Inc.
- Feifer, S. (2016). *Assessment of Mathematics (FAM)*. PAR, Inc.
- Felder, R. y Soloman, B. (1998). *Learning styles and strategies*.  
<https://educationdesignsinc.com/index-of-learning-styles/>
- Fernández-Ballesteros, R. (2014). *Evaluación psicológica: Conceptos, métodos y estudio de casos*. Madrid: Pirámide.
- Field, S., Sarver, M. D. y Shaw, S. F. (2003). Selfdetermination: A key to success in postsecondary education for students with learning disabilities. *Remedial and Special Education*, 24(6), 339-349.  
<https://doi.org/10.1177/074193250302400605>
- Flavell, J. H. (1976). Metacognitive aspects of problem solving. En L. B. Resnik (ed.). *The nature of intelligence* (pp. 231-235). Erlbaum.

Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive–developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906.

<https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>

Fletcher, J. M. y Satz, P. (1980). Developmental changes in the neuropsychological correlates of reading achievement: A six-year longitudinal followup. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 2(1), 23-37.

<https://doi.org/10.1080/01688638008403778>

Furnes, B. y Norman, E. (2015). Metacognition and reading: Comparing three forms of metacognition in normally developing readers and readers with dyslexia. *Dyslexia*, 21(3), 273-284. <https://doi.org/10.1002/dys.1501>

German, D. (2015). *Test of Adolescent/Adult Word Finding – Second Edition (TAWF-2)*. PRO-ED, Inc.

Gibson, K. L. (2015). *Efficacy of a Self-Monitoring Intervention for College Students with Attention Problems*. University of California, Los Ángeles.

Giménez, A., Luque, J.L., López-Zamora, M, y Fernández-Navas, M. (2015). A Self-report of reading disabilities for adults: ATLAS. *Anales de Psicología*, 31(1), 109-119. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.1.166671>

Glutting, J., Adams, W., y Sheslow, D. (2000). *Wide Range Intelligence Test*. Wilmington, DE: Wide Range Inc.

Godovnikova, L. V., Gerasimova, A. S., Galchun, Y. V. y Shitikova, E. V. (2019). The competency levels of disabled students who study in university. *Cypriot Journal*

*of Educational Sciences*, 14(1), 099-110.

<https://doi.org/10.18844/cjes.v14i1.4043>

Gomaa, O. M. K. (2016). The effect of metacognitive strategy training on science process skills and science self-efficacy among first year prep students with learning disabilities. *Psycho-Educational Research Reviews*, 5(3), 121-129.

Gómez, C., Fernández, A., Cerezo, R. y Núñez, J. C. (2018). Dificultades de aprendizaje en Educación Superior: un reto para la comunidad universitaria. *Publicaciones*, 48(1), 63-75.

<https://doi.org/10.30827/publicaciones.v48i1.7328>

González, S. y San Fabián, J. L. (2018). Redes sociales y socialización afectiva de las personas jóvenes: necesidades docentes en Educación Secundaria Obligatoria. *REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 16(2), 5-20. <https://doi.org/10.15366/reice2018.16.2.001>

Goroshit, M. y Hen, M. (2019). Academic procrastination and academic performance: Do learning disabilities matter? *Current Psychology*, 40, 2490–2498.

<https://doi.org/10.1007/s12144-019-00183-3>

Goulão, M. D. F. y Cerezo, R. (2015). The role of self-monitoring in adult learning in online context. En Universidad Politécnica de Valencia (Eds.), *1st international conference on higher education advances (head'15)* (pp. 18-25). Editorial Universitat Politècnica de València. <https://doi.org/10.4995/HEAd15.2015.416>

Graesser, A. y McNamara, D. (2010). Self-regulated learning in learning environments with pedagogical agents that interact in natural language. *Educational Psychologist*, 45(4), 234-244. <https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515933>

- Greene, J. A. y Azevedo, R. (2007). A theoretical review of Winne and Hadwin's model of self-regulated learning: new perspectives and directions. *Review of Educational Research*, 77, 334–372. <https://doi.org/10.3102/003465430303953>
- Greene, J. A. y Azevedo, R. (2010). The measurement of learners' self-regulated cognitive and metacognitive processes while using computer-based learning environments. *Educational psychologist*, 45(4), 203-209. <https://doi.org/10.1080/00461520.2010.515935>
- Grinblat, N. y Rosenblum, S. (2016). Why are they late? Timing abilities and executive control among students with learning disabilities. *Research in developmental disabilities*, 59, 105-114. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2016.07.012>
- Grissom, R.J. y Kim, J.J. (2012). *Effect sizes for research: Univariate and multivariate applications (2nd edition)*. New York, NY: Routledge.
- Gross, J. J. y John, O. P. (2003). Individual differences in two emotion regulation processes: implications for affect, relationships, and well-being. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(2), 348. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.348>
- Hall, C. W. y Webster, R. E. (2008). Metacognitive and affective factors of college students with and without learning disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 21(1), 32-41.
- Harkin, E., Doyle, A. y Mc Guckin, C. (2015). Screening and assessment of specific learning disabilities in higher education institutes in the Republic of Ireland. *Journal of psychologists and counsellors in schools*, 25(1), 13-23. <https://doi.org/10.1017/jgc.2014.15>

- Harley, J. M., Bouchet, F., Hussain, M. S., Azevedo, R. y Calvo, R. (2015a). A multi-componential analysis of emotions during complex learning with an intelligent multi-agent system. *Computers in Human Behavior*, 48, 615-625.  
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.02.013>
- Harley, J. M., Carter, C. C., Papaionnou, N., Bouchet, F., Landis, R. S., Azevedo, R. y Karabachian, L. (2015b). Examining the predictive relationship between personality and emotion traits and learners' agent-direct emotions. En C. Conati, N. Heffernan, A. Mitrovic y M. F. Verdejo (Eds.), *International Conference on Artificial Intelligence in Education* (pp. 145-154). Springer, Cham.  
[https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-319-19773-9_15)
- Harley, J. M., Carter, C. K., Papaionnou, N., Bouchet, F., Landis, R. S., Azevedo, R. y Karabachian, L. (2016). Examining the predictive relationship between personality and emotion traits and students' agent-directed emotions: towards emotionally-adaptive agent-based learning environments. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 26(2-3), 177-219. <https://doi.org/10.1007/s11257-016-9169-7>
- Hatcher, J. y Snowling, M. (2008). *The York Adult Assessment*.  
<http://www.york.ac.uk/res/crl/services.html>
- Heiman, T., Fichten, C. S., Olenik-Shemesh, D., Keshet, N. S. y Jorgensen, M. (2017). Access and perceived ICT usability among students with disabilities attending higher education institutions. *Education and Information Technologies*, 22(6), 2727-2740. <http://doi.org/10.1007/s10639-017-9623-0>

- Heiman, T. y Precel, K. (2003). Students with learning disabilities in higher education: Academic strategies profile. *Journal of learning disabilities*, 36(3), 248-258.  
<https://doi.org/10.1177/002221940303600304>
- Hofer, B. K. y Yu, S. L. (2003). Teaching self-regulated learning through a "learning to learn" course. *Teaching in Psychology*, 30(1), 30-33.  
[http://doi.org/10.1207/S15328023TOP3001\\_05](http://doi.org/10.1207/S15328023TOP3001_05)
- Järvelä, S. y Hadwin, A. F. (2013). New frontiers: Regulating learning in CSCL. *Educational Psychologist*, 48(1), 25-39.  
<http://doi.org/10.1080/00461520.2012.748006>
- Johnson-Laird, P. D. (1988). *The computer and the mind*. Harvard University Press.
- Joksimović, S., Dowell, N., Gašević, D., Mirriahi, N., Dawson, S. y Graesser, A. C. (2019). Linguistic characteristics of reflective states in video annotations under different instructional conditions. *Computers in Human Behavior*, 96, 211–222.  
<http://doi.org/10.1016/j.chb.2018.03.003>
- Juklová, K. (2012). Evaluation of cognitive and metacognitive training in university students with a specific learning disability. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 69, 14-17. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2012.11.377>
- Kaufman, A. S. y Kaufman, N. L. (2014). *Kaufman Test of Educational Achievement, Third Edition*. NCS Pearson.
- Kavale, K. A. y Forness, S. R. (2000). What definitions of learning disability say and don't say: A critical analysis. *Journal of learning disabilities*, 33(3), 239-256.  
<http://doi.org/10.1177/002221940003300303>



- Kessler, R. C., Adler, L., Ames, M., Demler, O., Faraone, S., Hiripi, E. V. A. y Walters, E. E. (2005). The World Health Organization Adult ADHD Self-Report Scale (ASRS): a short screening scale for use in the general population. *Psychological medicine*, 35(2), 245-256. <http://doi.org/10.1017/S0033291704002892>
- Khan, M. J. y Mustafa, K. (2019). Modelling adaptive hypermedia instructional system: a framework. *Multimedia Tools and Applications*, 78(11), 14397-14424. <http://doi.org/10.1007/s11042-018-6819-2>
- Khasawneh, M., Alkhaldeh, M. y Al-Khasawneh, F. (2020). The Level of Metacognitive Thinking Among Students with Learning Disabilities. *International Journal of English Linguistics*, 10(5), 343-350. <http://doi.org/10.5539/ijel.v10n5p343>
- King's College. (s.f.). *First Year Academic Studies Program*. [https://www.kings.edu/academics/support/skills\\_center/fasp](https://www.kings.edu/academics/support/skills_center/fasp)
- Kirby, J. R., Silvestri, R., Allingham, B. H., Parrila, R. y La Fave, C. B. (2008). Learning strategies and study approaches of postsecondary students with dyslexia. *Journal of learning disabilities*, 41(1), 85-96. <http://doi.org/10.1177/0022219407311040>
- Kirk, S. A. y Bateman, B. (1962). Diagnosis and remediation of learning disabilities. *Exceptional children*, 29(2), 73-78. <https://doi.org/10.1177/0014402962029002>
- Klassen, R. M. (2007). Using predictions to learn about the self-efficacy of early adolescents with and without learning disabilities. *Contemporary Educational Psychology*, 32(2), 173-187. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2006.10.001>

- Klassen, R. M., Krawchuk, L. L., Lynch, S. L. y Rajani, S. (2008). Procrastination and motivation of undergraduates with learning disabilities: A Mixed-Methods inquiry. *Learning Disabilities Research y Practice*, 23(3), 137-147.  
<https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2008.00271.x>
- Kooij, J. S. (2012). *Adult ADHD: Diagnostic assessment and treatment*. Springer Science y Business Media. <https://doi.org/10.1007/978-1-4471-4138-9>
- Lallé, S., Mudrick, N. V., Taub, M., Grafsgaard, J. F., Conati, C. y Azevedo, R. (2016, September). Impact of individual differences on affective reactions to pedagogical agents scaffolding. En D. Traum, W. Swartout, P. Khooshabeh, S. Kopp, S. Scherer y A. Leuski (Eds.), *International Conference on Intelligent Virtual Agents* (pp. 269-282). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-47665-0\\_24](https://doi.org/10.1007/978-3-319-47665-0_24)
- Lallé, S., Taub, M., Mudrick, N. V., Conati, C. y Azevedo, R. (2017, June). The impact of student individual differences and visual attention to pedagogical agents during learning with MetaTutor. En E. André, R. Baker, X. Hu, M. Rodrigo y B. du Boulay (Eds.), *International conference on artificial intelligence in education* (pp. 149-161). Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-61425-0_13)
- Lefly, D. L. y Pennington, B. F. (2000). Reliability and validity of the adult reading history questionnaire. *Journal of learning disabilities*, 33(3), 286-296.  
<https://doi.org/10.1177/002221940003300306>
- Li, F., He, Y. y Xue, Q. (2021). Progress, challenges and countermeasures of adaptive learning. *Educational Technology & Society*, 24(3), 238-255.

- López, O., Hederich, C. y Camargo, Á. (2012). Logro en matemáticas, autorregulación del aprendizaje y estilo cognitivo. *Suma Psicológica*, 19(2), 39-50.
- Lynn University. (s.f.). *Institute for Achievement and Learning*.  
<https://www.lynn.edu/academics/catalog/academics/support-services/institute-for-achievement-and-learning>
- Malmberg, J., Järvelä, S., Holappa, J., Haataja, E., Huang, X. y Siipo, A. (2019). Going beyond what is visible: What multichannel data can reveal about interaction in the context of collaborative learning? *Computers in Human Behavior*, 96, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.030>
- Mangrum, C. T., II, E. y Strichart, S. S. (1997). *Colleges with programs for students with learning disabilities or attention deficit disorders*. Peterson's.
- Mardia, K.V. (1970). Measures of multivariate skewness and kurtosis with applications. *Biometrika*, 57, 519-530. <https://doi.org/10.2307/2334770>
- Marist College. (s.f.). *Learning Disabilities Support Program*.  
<https://www.marist.edu/student-life/community/accommodations-accessibility/learning-support>
- Martin, N., Brownell, R. y Hamaguchi, P. (2018). *A Language Processing Skills Assessment (TAPS-4)*. American Therapy Publications.
- Martín-Albo, J., Núñez, J. L., Navarro, J. G. y Grijalvo, F. (2007). The Rosenberg Self-Esteem Scale: translation and validation in university students. *The Spanish Journal of Psychology*, 10(2), 458-467.  
<https://doi.org/10.1017/S1138741600006727>

- Martínez, M. L., Reverte, G. M. y Manzano, M. M. P. (2016). El fracaso escolar en España y sus regiones: Disparidades territoriales. *Revista de estudios regionales*, 107, 121-155.
- Martín-Hernández, A. (2006). *Conceptos en La formación sin distancia*. Madrid: Servicio Público de Empleo Estatal.
- Mason, L., Tornatora, M. C. y Pluchino, P. (2013). Do fourth graders integrate text and picture in processing and learning from an illustrated science text? Evidence from eye-movement patterns. *Computers & Education*, 60(1), 95-109.  
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.07.011>
- Mathan, S. y Koedinger, K. R. (2005). Fostering the intelligent novice: Learning from errors with metacognitive tutoring. *Educational Psychologist*, 40(4), 257-265.  
[https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004\\_7](https://doi.org/10.1207/s15326985ep4004_7)
- Mazurkiewicz, H. J. y Marcano, B. (2021). Calidad de vida en adultos jóvenes con TDAH diagnosticados en la adultez: revisión sistemática. *Actualidades en Psicología*, 35(130), 97-113. <https://doi.org/10.15517/ap.v35i130.38298>
- Mbarika, V., Bagarukayo, E., Hingorani, V., Stokes, S., Kourouma, M. y Sankar, C. (2010). A multi-experimental study on the use of multimedia instructional materials to teach technical subjects. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*, 9(3), 24-37.
- McCann, B. S. y Roy-Byrne, P. (2004). Screening and diagnostic utility of self-report attention deficit hyperactivity disorder scales in adults. *Comprehensive psychiatry*, 45(3), 175-183. <https://doi.org/10.1016/j.comppsy.2004.02.006>

McDaniel College. (s.f.a). *Academic Skills Program*.

<https://www.mcdaniel.edu/academics/academic-resources-support/student-accessibility-support-services>

McDaniel College. (s.f.b). *Providing Academic Support for Success*.

<https://www.mcdaniel.edu/academics/academic-resources-support/student-accessibility-support-services>

McDaniel College. (s.f.c). *Mentorship Advantage Program*.

<https://www.mcdaniel.edu/academics/academic-resources-support/student-accessibility-support-services>

Meer, Y., Breznitz, Z. y Katzir, T. (2016). Calibration of self-reports of anxiety and physiological measures of anxiety while reading in adults with and without reading disability. *Dyslexia*, 22(3), 267-284. <https://doi.org/10.1002/dys.1532>

Messer, M. (2014). *Academic Achievement Battery (AAB)*. PAR, Inc.

Miles, T. (1997). *The Bangor Dyslexia Test*. Cambridge: Learning Development Aids.

Mitchell College. (s.f.a). *Bentsen Learning Center Program*.

<https://mitchell.edu/support/blc/>

Mitchell College. (s.f.b). *Thames Academy*. <https://mitchell.edu/thames/>

Mitchell, J. J. y Gansemer-Topf, A. M. (2016). Academic coaching and self-regulation: Promoting the success of students with disabilities. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 29(3), 249-256.

Molenaar, I. (2021). Personalisation of learning: Towards hybrid human-AI learning technologies. En S. Vincent-Lancrin (Ed.), *OECD digital education outlook 2021: Pushing the frontiers with AI, blockchain, and robots* (pp. 57–77). OECD.

<https://doi.org/10.1787/589b283f-en>

- Molenaar, I. (2022). Towards hybrid human-AI learning technologies. *European Journal of Education*, 57 (4), 632-645. <https://doi.org/10.1111/ejed.12527>
- Molenaar, I., de Mooij, S., Azevedo, R., Bannert, M., Järvelä, S. y Gašević, D. (In press). Measuring self-regulated learning and the role of AI: Five years of research using multimodal multichannel data. *Computers in Human Behavior*, 139. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107540>
- Moos, D. C. y Bonde, C. (2016). Flipping the classroom: Embedding self-regulated learning prompts in videos. *Technology, Knowledge and Learning*, 21(2), 225-242. <https://doi.org/10.1007/s10758-015-9269-1>
- Mudrick, N., 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. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.028>
- Murray, A. L., Booth, T., McKenzie, K. y Kuenssberg, R. (2016). What range of trait levels can the Autism-Spectrum Quotient (AQ) measure reliably? An item response theory analysis. *Psychological Assessment*, 28(6), 673. <https://doi.org/10.1037/pas0000215>
- Murza, K. A., Nye, C., Schwartz, J. B., Ehren, B. J. y Hahs-Vaughn, D. L. (2014). A randomized controlled trial of an inference generation strategy intervention for adults with high-functioning autism spectrum disorder. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 23(3), 461-473. [https://doi.org/10.1044/2014\\_AJSLP-13-0012](https://doi.org/10.1044/2014_AJSLP-13-0012)
- Muskingum College. (s.f.). *PLUS program*. <https://www.muskingum.edu/plus>

Mytkowicz, P., Goss, D. y Steinberg, B. (2014). Assessing Metacognition as a Learning Outcome in a Postsecondary Strategic Learning Course. *Journal of Postsecondary Education and Disability*, 27(1), 51-62.

National Joint Committee on Learning Disabilities (1994). *Collective perspectives on issues affecting learning disabilities*. Austin, TX: PRO-ED.

National Joint Committee on Learning Disabilities. (1999). Learning Disabilities: Issues in Higher Education. A Report from the National Joint Committee on Learning Disabilities (NJCLD). *Learning Disability Quarterly*, 22(4), 263-266.  
<https://doi.org/10.2307/1511260>

Nelson, T. O. (1996). Consciousness and metacognition. *American Psychologist*, 51, 102–116.

Ness, B. M. (2013). Supporting self-regulated learning for college students with Asperger syndrome: Exploring the “Strategies for College Learning” model. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning*, 21(4), 356-377.  
<https://doi.org/10.1080/13611267.2013.855865>

Nguyen, A., Järvelä, S., Rosé, C., Järvenoja, H. y Malmberg, J. (2022). Examining socially shared regulation and shared physiological arousal events with multimodal learning analytics. *British Journal of Educational Technology*, 00, 1– 20. <https://doi.org/10.1111/bjet.13280>

Nicoliello-Carrilho, A. P., Crenitte, P. A. P., Lopes-Herrera, S. A. y Hage, S. R. D. V. (2018). Relationship between phonological working memory, metacognitive skills and reading comprehension in children with learning disabilities. *Journal of Applied Oral Science*, 26, 1-8. <https://doi.org/10.1590/1678-7757-2017-0414>

Nocito, G. y Asencio, E. N. (2018). Mejora de las estrategias de autorregulación del aprendizaje en la universidad: impacto de un programa de adaptación académica a grado. *Bordón: revista de pedagogía*, 70(4), 121-136.

<https://doi.org/10.13042/Bordon.2018.60148>

Northeastern University. (s.f.). *Learning Disabilities Program*.

<https://www.northeastern.edu/ldp/>

Núñez, J.C., Cerezo, R., Bernardo, A., Rosario, P. Valle, A., Fernández, E. y Suárez, N. (2011). Implementation of training programs in self-regulated learning strategies in moodle format: results of a experience in higher education. *Psicothema*, 23(2), 274-281.

Núñez, J.C; Solano, P.; González-Pienda, J. y Rosario, P. (2006). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27(3): 139-146.

Owen, S. V., & Froman, R. D. (1988, April). *Development of a College Academic Self-Efficacy Scale. Paper presented at the annual meeting of the National Council on Measurement in Education*, New Orleans, LA, 6-8.

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED298158.pdf>

Paans, C., Molenaar, I., Segers, E. y Verhoeven, L. (2019). Temporal variation in children's self-regulated hypermedia learning. *Computers in Human Behavior*, 96, 246–258. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.002>

Panadero, E. (2017). A review of self-regulated learning: Six models and four directions for research. *Frontiers in psychology*, 8, 422.

<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00422>



- Panadero, E. y Alonso-Tapia, J. (2014). Teorías de autorregulación educativa: una comparación y reflexión teórica. *Psicología educativa*, 20(1), 11-22.  
<https://doi.org/10.1016/j.pse.2014.05.002>
- Panadero, E., Alonso-Tapia, J. y Huertas, J. A. (2012). Rubrics and self-assessment scripts effects on self-regulation, learning and self-efficacy in secondary education. *Learning and individual differences*, 22(6), 806-813.  
<https://doi.org/10.1016/j.lindif.2012.04.007>
- Panadero, E., Klug, J. y Järvelä, S. (2016). Third wave of measurement in the self-regulated learning field: when measurement and intervention come hand in hand. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 60(6), 723-735.  
<https://doi.org/10.1080/00313831.2015.1066436>
- Parker, D. R. y Banerjee, M. (2007). Leveling the digital playing field: Assessing the learning technology needs of college-bound students with LD and/or ADHD. *Assessment for Effective Intervention*, 33(1), 5-14.  
<https://doi.org/10.1177/15345084070330010201>
- Pascual, M. A., Ortega-Carrillo, J. A., Pérez-Ferra, M. y Fombona, J. (2019). Competencias digitales en los estudiantes del grado de maestro de educación primaria. El caso de tres universidades españolas. *Formación universitaria*, 12(6), 141-150. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062019000600141>
- Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C., Barchfeld, P. y Perry, R. P. (2011a). Measuring emotions in students' learning and performance: The Achievement Emotions

Questionnaire (AEQ). *Contemporary educational psychology*, 36(1), 36-48.

<https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2010.10.002>

Pekrun, R., Goetz, T., Frenzel, A. C. y Perry, R. P. (2011b). *Academic Emotions Questionnaire (AEQ). User's manual (2nd ed.)*. Munich, Germany: Department of Psychology, University of Munich.

Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. y Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of qualitative and quantitative research. *Educational psychologist*, 37(2), 91-105.

[https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702\\_4](https://doi.org/10.1207/S15326985EP3702_4)

Pérez, M. V., Valenzuela Castellanos, M., Díaz, A., González-Pienda, J. A. y Núñez, J. C. (2013). Dificultades de aprendizaje en estudiantes universitarios de primer año. *Atenea (Concepción)*, (508), 135-150. [https://doi.org/10.4067/S0718-](https://doi.org/10.4067/S0718-04622013000200010)

[04622013000200010](https://doi.org/10.4067/S0718-04622013000200010)

Perry, J., Lundie, D. y Golder, G. (2019) Metacognition in schools: what does the literature suggest about the effectiveness of teaching metacognition in schools? *Educational Review*, 71(4), 483-500.

<https://doi.org/10.1080/00131911.2018.1441127>

Picard, R. W. (2000). *Affective computing*. MIT press.

Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. En M. Boekaerts, P.R. Pintrich y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 451-502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>

- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T. y McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and psychological measurement*, 53(3), 801-813.  
<https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Railean, E., Elçi, A. y Elçi, A. (Eds.). (2017). *Metacognition and successful learning strategies in higher education*. IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2218-8>
- Ramos-Quiroga, J. A. (2009). *TDAH en adultos: factores genéticos, evaluación y tratamiento farmacológico*. [Tesis doctoral]. Universitat Autònoma de Barcelona.
- Ramos-Quiroga, J. A., Chalita, P. J., Vidal, R., Bosch, R., Palomar, G. y Prats, L. (2012). Diagnóstico y tratamiento del trastorno por déficit de atención/hiperactividad en adultos. *Revista de neurología*, 54(Supl 1), S105-15.  
<https://doi.org/10.33588/rn.54S01.2012009>
- Raven, J. C. (1990). *Manual for Raven's Progressive Matrices and Vocabulary Scales. Research supplement no. 3 American national and school district normative and validity studies set in an international context together with a review of the use of the RPM in neuropsychological assessment (2nd edition)*. Oxford, UK: Oxford Psychologists Press
- Reaser, A., Prevatt, F., Petscher, Y. y Proctor, B. (2007). The learning and study strategies of college students with ADHD. *Psychology in the Schools*, 44(6), 627-638. <https://doi.org/10.1002/pits.20252>

- Reed, M. J., Kennett, D. J., Lewis, T. y Lund-Lucas, E. (2011). The relative benefits found for students with and without learning disabilities taking a first-year university preparation course. *Active Learning in Higher Education*, 12(2), 133-142. <https://doi.org/10.1177/1469787411402483>
- Reis, A., Araújo, S., Morais, I. S. y Faísca, L. (2020). Reading and reading-related skills in adults with dyslexia from different orthographic systems: a review and meta-analysis. *Annals of dyslexia*, 70(3), 339-368. <https://doi.org/10.1007/s11881-020-00205-x>
- Reynolds, C. R. y Bigler, E. D. (1994). *Test of Memory and Learning: Examiner's manual*. Pro-ed
- Rhodes, M. G. (2019). Metacognition. *Teaching of Psychology*, 46(2), 168-175. <https://doi.org/10.1177/0098628319834381>
- Richardson, G. (2021). Dyslexia in Higher Education. *Educational Research and Reviews*, 16(4), 125-135. <https://doi.org/10.5897/ERR2021.4128>
- Romero, J. F. y Lavigne, R. (2005). *Dificultades en el Aprendizaje: Unificación de Criterios Diagnósticos. I. Definición, Características y tipos*. Consejería de Educación. Junta de Andalucía. [https://www.uma.es/media/files/LIBRO\\_I.pdf](https://www.uma.es/media/files/LIBRO_I.pdf)
- Rosario, P., Pereira, A. S., Högemann, J., Nunez, A. R., Figueiredo, M., Núñez, J. C. y Gaeta, M. L. (2014). Autorregulación del aprendizaje: una revisión sistemática en revistas de la base SciELO. *Universitas Psychologica*, 13(2), 781-798. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.UPSY13-2.aars>

Rosenberg, M. (1979). *Conceiving the Self*. Basic Books.

<https://doi.org/10.2307/3340091>

Roth, R. M., Gioia, G. A. y Isquith, P. K. (2005). *BRIEF-A: Behavior Rating Inventory of Executive Function--adult Version*. Psychological Assessment Resources.

Rotter, J. B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological monographs: General and applied*, 80(1), 1-28.

<https://doi.org/10.1037/h0092976>

Ruban, L. M., McCoach, D. B., McGuire, J. M. y Reis, S. M. (2003). The differential impact of academic self-regulatory methods on academic achievement among university students with and without learning disabilities. *Journal of learning disabilities*, 36(3), 270-286. <https://doi.org/10.1177/002221940303600306>

Rutter, M. (1982). Syndromes attributed to "minimal brain dysfunction" in childhood. *The American journal of psychiatry*, 139(1), 21-33.

<https://doi.org/10.1176/ajp.139.1.21>

Sadusky, A., Berger, E. P., Reupert, A. E. y Freeman, N. C. (2022). Methods used by psychologists for identifying dyslexia: A systematic review. *Dyslexia*, 28(2),

132-148. <https://doi.org/10.1002/dys.1706>

Sadusky, A., Reupert, A. E., Freeman, N. C. y Berger, E. P. (2021). Diagnosing adults with dyslexia: Psychologists' experiences and practices. *Dyslexia*, 27(4), 468-

485. <https://doi.org/10.1002/dys.1689>

Sáiz-Manzanares, M.C., Montero-García, E. (2015). Metacognition, Self-regulation and Assessment in Problem-Solving Processes at University. En A. Peña-Ayala

(Ed.), *Metacognition: Fundamentals, Applications, and Trends*. Intelligent Systems Reference Library, vol 76. Springer, Cham.

[https://doi.org/10.1007/978-3-319-11062-2\\_5](https://doi.org/10.1007/978-3-319-11062-2_5)

Sánchez-Santillán, M., Paule-Ruiz, M., Cerezo, R. y Álvarez-García, V. (2016). MeL: modelo de adaptación dinámica del proceso de aprendizaje en eLearning. *Anales de Psicología*, 32(1), 106-114. <https://doi.org/10.6018/analesps.32.1.195071>

Sapungan, R. M. (2022). Online Learning in a Philippine State University: What Matters Most?. *Specialusis Ugdymas*, 1(43), 10325-10352.

Schraw, G. y Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness. *Contemporary educational psychology*, 19(4), 460-475.

<https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>

Seale, J. (2022). *Technology Use by Adults with Learning Disabilities: Past, Present and Future Design and Support Practices*. Routledge.

<https://doi.org/10.4324/9781003162186>

Sharabi, A., Sade, S. y Margalit, M. (2016). Virtual connections, personal resources, loneliness, and academic self-efficacy among college students with and without LD. *European Journal of Special Needs Education*, 31(3), 376-390.

<https://doi.org/10.1080/08856257.2016.1141542>

Sharfi, K. y Rosenblum, S. (2016). Executive Functions, Time Organization and Quality of Life among Adults with Learning Disabilities. *PLoS ONE*, 11(12): e0166939.

<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166939>

- Singleton, C.H., Horne, J.K. y Thomas, K.V. (2002). *LADS: Lucid Adult Dyslexia Screening*. Beverley, East Yorkshire: Lucid Research.
- Smith, A. (1973). *Symbol digit modalities test*. Los Angeles: Western psychological services. <https://doi.org/10.1037/t27513-000>
- Snijders, J.T. y Snijders-Oomen, N. (1976). *Snijders-Oomen non-verbal Intelligence Scale: SON-'58*. Wolters-Noordhoff
- Solberg, V. S., O'Brien, K., Villareal, P., Kennel, R. y Davis, B. (1993). Self-efficacy and Hispanic college students: Validation of the College Self-Efficacy Instrument. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 15, 80-95.  
<https://doi.org/10.1177/07399863930151004>
- Sonnenberg, C. y Bannert, M. (2019). Using process mining to examine the sustainability of instructional support: How stable are the effects of metacognitive prompting on self-regulatory behavior? *Computers in Human Behavior*, 96, 259–272. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.06.003>
- Spencer, T. J., Adler, L. A., Qiao, M., Saylor, K. E., Brown, T. E., Holdnack, J. A. y Kelsey, D. K. (2010). Validation of the adult ADHD investigator symptom rating scale (AISRS). *Journal of Attention Disorders*, 14(1), 57-68.  
<https://doi.org/10.1177/1087054709347435>
- Sperling, R. A., Howard, B. C., Staley, R. y DuBois, N. (2004). Metacognition and self-regulated learning constructs. *Educational Research and Evaluation*, 10(2), 117-139. <https://doi.org/10.1076/edre.10.2.117.27905>

SpLD Working Group (SACS). (2005). *DfES Guidelines Final Report*.

[www.sasc.org.uk](http://www.sasc.org.uk)

Stahl, E., & Bromme, R. (2007). The CAEB: An instrument for measuring connotative aspects of epistemological beliefs. *Learning and Instruction, 17*(6), 773-785.

<https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.016>

Stern, R. A. y White, T. (2003a). *Neuropsychological Assessment Battery*.

Psychological Assessment Resources, Inc

Stern, R. A. y White, T. (2003b). *Neuropsychological Assessment Battery (NAB):*

*Administration, Scoring, and Interpretation Manual*. Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc

Suárez, J. M. y Fernández, A. P. (2004). *El aprendizaje autorregulado: variables estratégicas, motivacionales, evaluación e intervención*. Editorial UNED.

Tadlaoui, M. A., Khaldi, M. y Carvalho, R. N. (Eds.). (2018). *Bayesian networks for managing learner models in adaptive hypermedia systems: emerging research and opportunities: emerging research and opportunities*. IGI Global

Taraban, R., Rynearson, K. y Kerr, M.S. (2004). Analytic and Pragmatic Factors in College Students' Metacognitive Reading Strategies. *Reading Psychology, 25*(2), 67-81. <https://doi.org/10.1080/02702710490435547>

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. <https://doi.org/10.1007/s40593-018-0165-4>



- Taub, M., Mudrick, N. V., Azevedo, R., Millar, G. C., Rowe, J. y Lester, J. (2017). Using multi-channel data with multi-level modeling to assess in-game performance during gameplay with Crystal Island. *Computers in Human Behavior*, 76, 641-655. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.01.038>
- Teare, P. (2000). *Instines – the smart computer-based dyslexia screening*. Artificial Relevance.
- Thompson, L. y Thompson, M. (1998). Neurofeedback combined with training in metacognitive strategies: effectiveness in students with ADD. *Applied psychophysiology and biofeedback*, 23(4), 243-263. <https://doi.org/10.1023/a:1022213731956>
- Trainin, G. y Swanson, H. (2005). Cognition, metacognition, and achievement of college students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly*, 28(4), 261-272. <https://doi.org/10.2307/4126965>
- Unicef. (2021). *Policy guidance on AI for children*. The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- University of Arizona. (s.f.). *Strategic Alternative Learning Techniques*. <https://salt.arizona.edu/>
- University of Denver. (s.f.). *Learning Effectiveness Program*. <https://collegestar.org/student-support-programs/university-of-denver-learning-effectiveness-program/>
- University of the Ozarks. (s.f.). *Jones Learning Center*. <https://ozarks.edu/academics/jones-learning-center/>

- Uwazurike, N. R. (2010). Metacognition and achievement goals as correlates of academic success. *Continental Journal of Education Research*, 3, 1-6.
- Valdizán, J. R., y Izaguerri-Gracia, A. C. (2009). Trastorno por déficit de atención/hiperactividad en adultos. *Revista de Neurología*, 48(Supl 2), S95-9.
- Vallejo, G. y Ato, M. (2012). Robust tests for multivariate factorial designs under heteroscedasticity. *Behavior Research Methods*, 44, 471-489.  
<https://doi.org/10.3758/s13428-011-0152-2>
- Vallejo, G., Fernández, M. P., Livacic-Rojas, P. E. y Tuero-Herrero, E (2018). Data analysis of incomplete repeated measures using a multivariate extension of the Brown-Forsythe procedure. *Psicothema*, 30, 434-441.  
<http://doi.org/10.7334/psicothema2018.192>
- Veenman, M. V. J. (2011). Learning to Self-Monitor and Self-Regulate. En R. Mayer, & P. Alexander (Eds.), *Handbook of Research on Learning and Instruction* (pp. 197-218). NRoutledge. <http://doi.org/10.4324/9780203839089.CH10>
- Veenman, M. V., Hout-Wolters, V., Bernadette, H. A. M. y Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and learning*, 1(1), 3-14.  
<http://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Veenman, M. V. y Spaans, M. A. (2005). Relation between intellectual and metacognitive skills: Age and task differences. *Learning and Individual Differences*, 15, 159–176. <http://doi.org/10.1016/j.lindif.2004.12.001>
- Vinegrad, M. (1994). A revised adult dyslexia check list. *Educare*, 48, 21-21.

Virto, P. T. A., Téllez, M. G. Y., Corona, D. M. B. P. y Chainé, S. M. (19-20 de octubre de 2017). *Relación entre Funcionamiento Ejecutivo, Cognición Social, y Conducta Antisocial en Adultos con TDAH* [Comunicación]. XIII Congreso de Posgrado en Psicología, Universidad Nacional Autónoma de México.  
<https://cued.unam.mx/divulgacion/index.php/CPMDP/XIIICPPUNAM2019/paper/view/975>

Vogel, S. A. y Adelman, P. B. (1992). The success of college students with learning disabilities: Factors related to educational attainment. *Journal of Learning Disabilities*, 25, 430-441. <http://doi.org/10.1177/002221949202500703>

Vukman, K. B. (2005). Developmental differences in metacognition and their connections with cognitive development in adulthood. *Journal of Adult Development*, 12(4), 211-221. <http://doi.org/10.1007/s10804-005-7089-6>

Wagner, R. K., Torgesen, J. K., Rashotte, C. A. y Pearson, N. A. (2013). *Comprehensive Test of Phonological Processing—2nd ed. (CTOPP-2)*. Pro-Ed

Webster, R.E. (2003). *Test of Information Processing Skills (TIPS)*. PAR, Inc

Wechsler, D. (2009a). *Individual Achievement Test: Third Edition (WIAT-III)*. Pearson Assessment

Wechsler, D. (2009b). *Wechsler Memory Scale IV (WMS-IV)*. Psychological Corporation

Wechsler, D. (2011). *Wechsler Abbreviated Scale of Intelligence—Second Edition (WASI-II)*. NCS Pearson

- Wechsler, D. (2012). *WAIS-IV. Escala de inteligencia de Wechsler para adultos-IV. Manual de aplicación y corrección*. NCS Pearson, Inc.
- Weinstein, C. E., Schulte, A. C. y Palmer, D. R. (1987). *Learning and study strategies inventory*. H y H
- Wender, P. H. (1995). *Attention-deficit hyperactivity disorder in adults*. Oxford University Press.
- West Virginia Wesleyan College. (s.f.). *Program Mentor Advantage*.  
<https://www.wvwc.edu/students/academic-support/>
- Wiederholt, L. y Bryant, B. (2012). *Gray Oral Reading Tests: Fifth Edition (GORT5)*. PRO-ED, Inc
- Wilczenski, F. L. (1993). Comparison of academic performances, graduation rates, and timing of dropout for LD and non LD college students. *College Student Journal*, 27, 184-194.
- Wilkinson, G. y Robertson, G. (2017). *Wide Range Achievement Test: Fifth Edition (WRAT5)*. Pearson Assessment
- Winne, P. H. y Azevedo, R. (2014). Metacognition. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge handbook of the learning sciences* (pp. 63–87). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139519526.006>
- Winne, P. H. y Hadwin, A. F. (2008). The weave of motivation and self-regulated learning. En D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Motivation and self-regulated learning: Theory, research, and applications* (pp. 297–314). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. <https://doi.org/10.4324/9780203831076>

- Winne, P. H. y Jamieson-Noel, D. (2002). Exploring students' calibration of self reports about study tactics and achievement. *Contemporary Educational Psychology*, 27(4), 551-572. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(02\)00006-1](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(02)00006-1)
- Winne, P. H. y Perry, N. E. (2000). Measuring self-regulated learning. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 531-566). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50045-7>
- Wise, A. F. y Hsiao, Y. T. (2019). Self-regulation in online discussions: Aligning data streams to investigate relationships between speaking, listening, and task conditions. *Computers in Human Behavior*, 96, 273–284. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.01.034>
- Wong, B.Y.L. y Butler, D.L. (2012). *Learning About Learning Disabilities*. Elsevier Academic Pres.
- Zdzienski, D. (1998). *Dyslexia in higher education: an exploratory study of learning support, screening and diagnostic assessment* [Tesis doctoral]. University of Leicester
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: a social cognitive perspective. En M. Boekaerts, P. R. Pintrich, y M. Zeidner (Eds.), *Handbook of Self-Regulation* (pp. 13-40). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>
- Zimmerman, B. J. (2001). Theories of self-regulated learning and academic achievement: An overview and analysis. En B. J. Zimmerman y D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement* (pp. 1-37). Lawrence Erlbaum Associates. <https://doi.org/10.4324/9781410601032>

Zimmerman, B. J. (2008). Investigating self-regulation and motivation: Historical background, methodological developments, and future prospects. *American educational research journal*, 45(1), 166-183.

<https://doi.org/10.3102/0002831207312909>

Zimmerman, B. J. y Kitsantas, A. (2005). The hidden dimension of personal competence: Self-Regulated learning and practice. En A. J. Elliot y C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 509-526). Guilford Press.

Zimmerman, B. J. y Martínez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American educational research journal*, 23(4), 614-628.

<https://doi.org/10.3102/00028312023004614>