

REVISIÓN Y ANÁLISIS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE AULAS Y ENTORNOS EDUCATIVOS INTELIGENTES EN EL DESARROLLO EDUCATIVO DE ALUMNADO CON TEA Y TDAH.

Máster universitario de Educación y TIC (e-learning)

Trabajo Final de Máster
Curso: 2022-2023

Autor: Jesús M^a Terradillos Hernández

Email: jtterrader01@uoc.edu

Twitter: [@JesusMTerr](https://twitter.com/JesusMTerr)

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Jesus-M-Terradillos-2>

Profesor: David Lluch Brunat

Asignatura: M1.387 - TFM T aula 8

Especialización: Diseño Tecnopedagógico

Modalidad: A- Reflexión teórica

Burlada (Navarra) a 10/01/2023

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

Las *Smart classroom* o Aulas Inteligentes son espacios de aprendizaje con grandes implicaciones en la ergonomía, en los paradigmas pedagógicos y por la utilización de las TIC en los procesos de enseñanza aprendizaje. Al mismo tiempo, nos encontramos en un cambio de mirada educativa orientada hacia la atención a la diversidad en las aulas que promueve la inclusión de todo el alumnado.

En este trabajo se realiza una revisión de la bibliografía científica, analizando las características de fundamentales de las Aulas inteligentes, así cómo las pautas, o factores más importantes en su diseño para la intervención con alumnado TEA (trastorno del espectro autista) y con alumnado TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad).

Para ello, previamente se analizan tanto las características de este tipo de alumnado así como de las mejores prácticas educativas y rehabilitadoras, y más concretamente aquellas que contemplan las dimensiones ambientales, pedagógicas y tecnológicas.

Finalmente se describen las limitaciones y numerosos interrogantes o líneas futuras de investigación y se concluye que el diseño del aula inteligente no sigue unos estándares únicos, aunque sí existen unas guías necesarias para su adecuación al contexto y necesidades del alumnado, profesorado y comunidad educativa y que los aspectos de cada dimensión podrían beneficiar la atención a la diversidad. Y por ello resulta importante la implicación y generación de sinergias entre diseñadores tecnopedagógicos, arquitectos y comunidad educativa con el fin de crear espacios inclusivos para alumnado con necesidades educativas especiales (TEA y TDAH).

Palabras clave

Atención a la diversidad, espacio de aprendizaje; inclusión, innovación, *smart classroom*; TIC; trastorno del espectro autista (TEA), trastorno por déficit de atención e hiperactividad (TDAH).

SUMMARY AND KEYWORDS

Smart *Classrooms* are learning spaces with great implications in terms of ergonomics, pedagogical paradigms and the use of ICT in the teaching and learning processes. At the same time, we are in the process of a change of oriented educational approach to diversity in the classroom that promotes the inclusion of all students.

In this work, a review of the scientific literature is carried out, analyzing the fundamental characteristics of Intelligent Classrooms, as well as the guidelines, or most important factors when planning the intervention with ASD (autism spectrum disorder) students and with ADHD (attention deficit hyperactivity disorder) students.

To this end, the characteristics of this type of students and the best educational and rehabilitative practices are previously analyzed, more specifically those that contemplate environmental, pedagogical and technological dimensions.

Finally, the limitations and numerous questions or future lines of research are outlined and it is concluded that intelligent classroom design does not follow a unique set of standards, although there are some necessary guidelines for its adaptation to context and the needs of students, teachers and the educational community and that aspects of each dimension could benefit attention to diversity. This is the reason why it is important the involvement and building of synergies between techno pedagogical designers, architects and the educational community in order to create inclusive spaces for students with special educational needs (ASD and ADHD).

Keywords

Attention to diversity, learning space; inclusion, innovation, smart classroom; ICT; autism spectrum disorder (ASD), attention deficit hyperactivity disorder (ADHD).

ÍNDICE

RESUMEN Y PALABRAS CLAVE	1
INTRODUCCIÓN	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN	5
OBJETIVOS	14
ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	14
ANTECEDENTES	14
MARCO TEÓRICO	16
Dimensión ambiental	17
Dimensión pedagógica	18
Dimensión tecnológica	20
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL TEMA	21
CONCLUSIONES	23
LIMITACIONES	26
LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO	27
DECLARACIÓN DE NO CONFLICTOS DE INTERESES	27
REFERENCIAS	28
ANEXOS	33

INTRODUCCIÓN

En este trabajo se realiza una revisión sobre la implementación de aulas y entornos inteligentes en los sistemas educativos, valorando sus ventajas y desventajas en el desarrollo académico y personal del alumnado con Trastornos del espectro autista (TEA, en adelante), así como en alumnado con Trastornos por déficit de atención e hiperactividad (TDAH, en adelante).

En primer lugar se revisa el concepto de *smart classroom* con las diferentes características, como son **apertura, flexibilidad, colaboración, uso de la tecnología y uso del espacio**.

En este sentido, Oblinger (2006) señala que “cambiando el espacio cambiará la práctica también” (p. 12), por ello veremos cómo las propias características de las *smart classroom* o también denominadas “*aulas del futuro o aulas inteligentes*”, fomentan la capacidad para definir cómo se enseña en la escuela. No se trata pues, de un mero cambio estructural o arquitectónico sino de una triada bien organizada entre los tres elementos clave tal y como nos describen Bautista, *et al.* (2019a):

- a) **Dimensión ambiental:** El diseño arquitectónico y ergonomía del aula y del centro educativo
- b) **Dimensión pedagógica:** La integración funcional de las TIC en el proceso de aprendizaje.
- c) **Dimensión digital:** La metodología didáctica a utilizar según la configuración del contexto de aprendizaje, en función del espacio y objetivos a conseguir en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En segundo lugar se valoran las necesidades educativas del alumnado con TEA y TDAH y los métodos más adecuados para su buen desarrollo académico y personal. Y se analizan las ventajas y adecuación de las aulas y entornos inteligentes en la atención a la diversidad y concretamente en el alumnado con TEA o TDAH en base a las evidencias científicas.

Para concluir se revisan las limitaciones del trabajo y se describen las conclusiones de nuestro análisis y se presentan posibles líneas futuras de investigación, así como la bibliografía utilizada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

En la revisión de la bibliografía científica sobre la relación entre los entornos de aprendizaje inteligentes o Smart Learning environments (SLE) y la ergonomía realizada por García Tudela *et al.* (2020), refieren la escasez de artículos y documentación sobre la ergonomía como elemento necesario para fomentar una mirada inclusiva en la implementación de SLE. En este sentido, cabe reseñar que como parte de estos SLE, se encuentran las Aulas inteligentes o Smart Classroom. Y de manera excepcional, encontramos la tesis de la autora Chavez (2021), arquitecta que realiza su investigación sobre el método TEACCH aplicado al diseño de espacios de aprendizaje en alumnado TEA, y sobre el cual se realiza una propuesta arquitectónica de centro basado en las dimensiones ambiental y pedagógica descritas por Bautista *et al.* (2019a).

Una de las características de cualquier metodología o experiencia educativa inclusiva debe partir de la flexibilidad de la misma para adaptarse a las necesidades del alumnado y su diversidad, así como a los diferentes recursos, materiales o actividades. En esta línea, encontramos que los propios principios de las Aulas inteligentes, según autores como Bautista y Borges (2013), facilitan la inclusión en la medida en que promueven: “flexibilidad, adaptabilidad, comodidad, multiplicidad, conectividad, personalización, organización, apertura y seguridad” (pp. 19-20).

Tal y como se ha mencionado en la introducción de este documento, Bautista, *et al.* (2019a) señalan 3 dimensiones de un Aula inteligente: dimensión ambiental, dimensión pedagógica y dimensión digital. Nos centraremos ahora en la dimensión ambiental para conocer cuáles son los elementos principales de esta. Según Bautista *et al.* (2021), reseñando a autores como Ching y Binggeli (2019) nos indican que desde una óptica operativa la implicación de este aspecto ambiental en el diseño de un Aula inteligente e inclusiva resulta crucial. Así, Bautista *et al.* (2021) señalan cómo la funcionalidad del espacio debe facilitar la dinámica del aula promoviendo una adecuación rápida y flexible a cada actividad o situaciones de aprendizaje. Así mismo, señalan que es fundamental realizar un diseño armónico en cuanto a estructuras, texturas, proporciones, formas, que influya en el bienestar del espacio de aprendizaje. Por otro lado, la significatividad emocional, psicológica y pedagógica es el elemento más personal del diseño y que facilita los aprendizajes significativos al estudiante. Además contemplan la importancia de diseñar el Aula inteligente atendiendo a la calidad de la iluminación, acústica, calidad del aire, temperatura y humedad, estimulación y color.

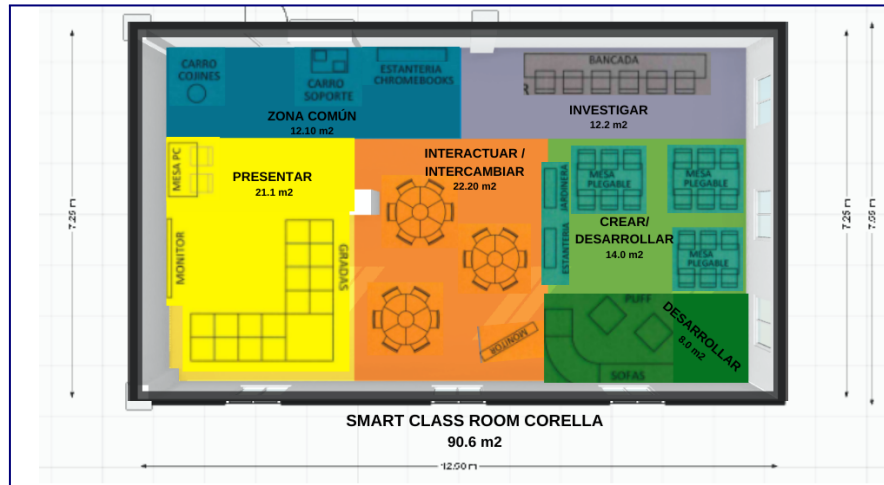
Según el Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (5.^a ed.; DSM-5; Asociación Estadounidense de Psiquiatría-[APA], 2014) el alumnado TEA presenta

hipersensibilidad a la sobre estimulación auditiva o visual, los cuales serán elementos a tener en cuenta en el tratamiento y en los procesos de aprendizaje del alumnado, atendiendo a elementos ergonómicos y pedagógicos.

En el caso del alumnado que sufre TDAH, según el DSM-5 (APA, 2014) define como aquellas personas que presentan dificultades de inatención, hiperactividad o impulsividad que interfiere en su comportamiento y desarrollo. Y aunque pueda resultar lógico pensar que una intervención para alumnado TDAH basada en el control de un entorno organizado, donde se dan instrucciones claras acerca del espacio y actividad a realizar de forma dinámica, pueda suponer una mejora en la motivación y concentración en la actividad, no se han encontrado referencias bibliográficas que lo evidencien. Ahora bien, Alonso & García (2021) en su revisión sobre los programas de autorregulación en alumnos TDAH señalan que existen evidencias científicas sobre programas basados en las emociones y la atención como medio para facilitar la autorregulación del comportamiento del alumnado con este trastorno. Y por otro lado autores como Bautista y Borges (2013), los cuales hemos mencionado anteriormente, refieren algunos elementos inclusivos de las aulas inteligentes, entre otros, su: “flexibilidad, adaptabilidad, comodidad, personalización, organización” (pp. 19-20).

También hay que mencionar que, el Proyecto Future Classroom Lab que parte de European Schoolnet (Bannister, 2017), define las Aulas inteligentes como un agente de cambio educativo donde se modifica el rol docente (como dinamizador de los procesos de enseñanza aprendizaje) y el rol discente (rol más activo y protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje). Además, se fomentan las interacciones, experimentación e investigación en el aula, para lo que proponen 6 zonas diferenciadas como son: zona para presentar, zona para intercambiar, zona para crear, zona para desarrollar, zona para interactuar, y zona para investigar. En este sentido y a modo de ejemplo se puede observar en la figura siguiente un diseño realizado para el CPEIP Ciudad de Corella (Navarra) durante el curso 2021/22:

Figura 1: Aula Inteligente Corella



Nota: Terradillos, JM. (2022) “Elaboración propia”

Cabe considerar, en relación con los cambios de roles y las implicaciones del espacio en la dinámica de los procesos de enseñanza aprendizaje, que la dimensión pedagógica adquiere un papel significativo en nuestro análisis sobre los beneficios de la implementación de un aula inteligente, así como existe una relación directa con el paradigma constructivista del aprendizaje. “Esto vincula directamente la dimensión pedagógica con la dimensión ambiental” (Bautista *et al.*, 2021, p. 275).

Ahora bien, en el análisis y conclusiones de la investigación de algunos autores como Bautista *et al.* (2020), se observa que existen numerosos diseños de aulas inteligentes ya que cada uno se adaptará a las necesidades, contexto y metodología de cada espacio y de cada centro educativo a partir de los estándares señalados anteriormente. Resulta sumamente importante resaltar el elemento de personalización del diseño del aula inteligente centrado en el ser humano, ya que ayudarán a arquitectos y diseñadores en la creación de dichos espacios con el fin de ser “un catalizador para enriquecer el aprendizaje” (Gee, 2006). El autor anteriormente mencionado, nos sugiere algunas pautas centradas en el ser humano desde un enfoque holístico pero atendiendo a las individualidades y a la interacción de los mismos con el entorno creando experiencias positivas de aprendizaje. Entre los principios del diseño señala que el aprendizaje es social, en participación e interacción con el otro y su entorno. Teniendo en cuenta que el aprendizaje implica necesariamente un diseño estimulante de los espacios, y que según Gee (2006) el cerebro está organizado de manera única por lo que representan los espacios y la realidad experimentada de diferente manera por cada sujeto, se sugiere un diseño con variedad de espacios o entornos de aprendizaje creados en función del contexto y las personas, y se aboga por la concreción y personalización de dichos diseños.

Hasta ahora hemos podido comprobar cómo las características de los SLE y concretamente de las aulas inteligentes, inciden en los procesos de diseño y los procesos de enseñanza aprendizaje.

A continuación describiremos cuales son las características de nuestro alumnado con TEA y TDAH a partir de la bibliografía científica revisada.

Según APA (2014, pp. 28-38), el Trastorno del espectro del autismo (TEA) con categoría F84.0, es un trastorno del desarrollo neurológico, al igual que el Trastorno de atención e hiperactividad (TDAH), aunque con características diferenciales y que en algunos casos se presentan comórbidos en algunos individuos, y aunque las tasas de comorbilidad varían mucho en los estudios según la revisión de Rico-Moreno y Tárraga-Mínguez (2016), cuando se presenta, la severidad de los síntomas se agravan.

En el caso del alumnado que sufre TEA, la APA (2014) lo define por presentar:

Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, así como patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, (con estereotipias o ecolalias, rigidez en las rutinas, hipersensibilidad a estímulos sensoriales, por ejemplo). Dicha sintomatología suele estar presente desde la infancia. (pp. 28-32)

En el caso de TDAH, la APA (2014) lo describe por presentar:

Un patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo y que se caracteriza por la inatención y/o hiperactividad. Con dificultades para prestar la debida atención u organizar tareas, así como un esfuerzo mantenido, o bien presenta una incapacidad para estar tranquilo o mantenerse quieto o en su turno de palabra. (pp. 33-35)

Teniendo en cuenta las características del alumnado TEA y TDAH, nos adentramos a describir el tipo de intervenciones encontradas en la literatura científica.

En esta línea, hemos encontrado que a la hora de definir el tipo de intervención, tanto educativa como rehabilitadora, con alumnado TEA, diversos autores señalan la existencia de algunas consideraciones a tener en cuenta a la hora de intervenir con este tipo de alumnado:

- La atención debe ser individualizada, personalizada e integral, en una sincronía entre el ámbito educativo, área de salud y servicios sociales, así como con la participación y colaboración de la familia y su entorno social. (Dominguez, 2019, p. 5)
- Trabajar las áreas afectadas: comunicación, interacción social y autonomía personal mediante la utilización de Sistemas aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC), pictogramas y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). (Dominguez, 2019, p. 6). Así mismo, “a través de la investigación educativa se va

haciendo más evidente los beneficios de las TIC para el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado con TEA” (Durán, 2021, p. 110).

Tanto Dominguez (2019) como Durán (2021), refieren la importancia en la utilización de las TIC como medio para el desarrollo de manera individualizada de las habilidades y capacidades en las tres áreas mencionadas anteriormente.

Así, según la revisión científica realizada por Durán (2021), las características de las TIC facilitan el aprendizaje del alumnado TEA en la adquisición de habilidades generales, habilidades cognitivas, habilidades emocionales, y habilidades sociales-comunicativas, y que resultan ser las que se muestran en la figura siguiente:

Figura 2: Características de las TIC en el aprendizaje alumnado TEA



Nota: Adaptado de Durán (2021)

En la misma línea, autores como Sanromá *et al.* (2018) concluyen, en su revisión sistemática de las publicaciones científicas, que las Tecnologías Digitales (TD) favorecen las áreas de afectación de las personas con TEA y donde los estudios señalan la utilización de realidad virtual, realidad aumentada, robótica, aplicaciones móviles, entre otros.

Según Caurcel *et al.* (2019) el uso de la tablet en el tratamiento y terapias de alumnado TEA supone una herramienta útil y flexible en el desarrollo del niño y como medio para favorecer la autonomía y la comunicación con el otro, de forma que permita interactuar con el resto de alumnado así como familiares. En la misma línea, Saladino (2019) menciona que el uso de las TIC facilitan un entorno de aprendizaje óptimo para el desarrollo de las habilidades académicas y de las habilidades interpersonales, ahora bien, también sugiere la necesidad de personalizar las intervenciones, ya que según este autor, “cada persona TEA es única, independientemente del nivel de severidad del trastorno dentro del continuo” (p. 19). En su revisión sobre las intervenciones mediante TIC en alumnado TEA se encuentran con limitaciones en la

generalización de los resultados, debido a las muestras utilizadas, al tipo de investigación sin grupo control y en algunos casos a la falta de consistencia teórica que sustenta alguno de los estudios. Aunque señalan que encuentran gran variedad de estudios que describen actividades de un modelo cognitivo.

Respecto a la bibliografía revisada de alumnado TDAH y aulas inteligentes nos encontramos ante un escaso número de referencias, aunque en las consultadas con las palabras clave, TDAH y TIC nos encontramos algunas como la de Gonzalez (2021), en cuya revisión científica concluye que la utilización de las TIC en el aula con alumnado TDAH mejora el rendimiento académico gracias a las propias características de las TIC, tal y como ya hemos señalado en la figura 2. Pero sobre todo a la adaptabilidad de las mismas, pues aumenta la motivación y la individualización de las intervenciones. Dicha autora también recoge en sus conclusiones que las TIC más utilizadas con alumnado TDAH son el software educativo o los videojuegos digitales, ya que favorecen los ritmos y estilos de aprendizaje. Aspecto muy relevante y ya mencionado en el caso de alumnado con TEA. Así mismo, se recomienda la utilización de las TIC para todo el alumnado desde una mirada inclusiva. En esta línea, el diseño de un aula inteligente puede ser un buen recurso que facilite la inclusión y la atención a la diversidad.

Por otro lado, autores como Yasar-Akyar *et al.* (2022) han investigado sobre la influencia de la utilización de plataformas digitales en entornos de Educación especial y cómo la implementación de narrativas digitales basada en talleres, facilita el cambio de mirada en los maestros y promueve el aprendizaje significativo en alumnado con necesidades educativas especiales (NEE, en adelante) creando entornos inclusivos. Resulta de suma importancia que el diseño de un aula inteligente se diseñe alineando la pedagogía a los recursos y necesidades del alumnado (Van Merriënboer *et al.*, 2017).

Todavía queda mucho trabajo por realizar para instaurar aulas inclusivas y aulas inteligentes, ya que todavía el profesorado, utiliza más acciones reactivas que proactivas en el diseño de los espacios y de la metodología a utilizar, incluyendo barreras incluso en el contexto universitario tal y como señala Sandoval *et al.* (2019). En sus conclusiones señala “la urgencia en mejorar el desarrollo docente de los profesores universitarios introduciendo formación más amplia y sistémica de atención a la diversidad, y estructurar y planificar la enseñanza conforme al marco del Diseño Universal” (p. 272-273).

En este sentido, teniendo en cuenta las dimensiones señaladas y el alineamiento de todas ellas, nos lleva a considerar el aula inteligente como un agente de cambio en sí mismo, que mediante el paradigma pedagógico constructivista de aula o centro educativo bien orientado facilita, tal y como señala Bautista *et al.* (2022), la identificación de los grupos de docentes que

promuevan la implementación efectiva de diseños en SLE. Ahora bien, es sumamente importante su alineamiento con dicho paradigma ya que, “avanzar hacia un mayor grado de integración tecnológica es uno de los elementos que desafía más seriamente la resistencia al cambio” (p. 13). Y para ello, se recomienda tanto la participación de los docentes en los proyectos de innovación como que se destinen recursos para la modificación de los espacios de aprendizaje con el fin de crear un compromiso real y efectivo hacia un cambio educativo que facilite la inclusión.

El diseño de espacios de aprendizaje o *smart classroom* en nuestro país está liderado por el equipo de investigación *Smart Classroom Project*, en el que Guillermo Bautista es un autor de especial relevancia y en la investigación referenciada considera la importancia de realizar un diseño de las aulas inteligentes teniendo en cuenta el equilibrio y coherencia entre las dimensiones pedagógica, ambiental y digital. La denominación de *Smart Classroom* resulta ser, según este autor, un espacio inteligente “porque responde a cualquier necesidad de organización de la actividad y proporcionan bienestar físico y psicológico durante el tiempo de aprendizaje” (Bautista, 2019a, p. 20).

Como bien señala Bautista (2013) el espacio de aprendizaje no puede limitarse sólo al aula, sino que debe entenderse como un concepto global y participativo donde toda la comunidad educativa debe estar implicada en el diseño del centro educativo y promover su conexión con su entorno comunitario, trascendiendo al aula. Parece interesante descubrir cómo su diseño tecnopedagógico facilita la inclusión y desarrollo de alumnado con necesidades educativas como es el alumnado con TEA o TDAH. Y revisar cómo las *smart classroom* facilitan o no, las pedagogías activas del siglo XXI, como son el Aprendizaje Invertido, el Aprendizaje Colaborativo y el Aprendizaje Basado en Proyectos o los escenarios basados en la resolución de problemas. Así mismo la creación de espacios o cambios en la distribución del aula, puede permitir el movimiento y la flexibilidad. (Bannister, 2017). Además, autores como Bannister (2017) y Bautista (2019a), entre otros, refieren la importancia de diseñar espacios en el aula inteligente para: Investigar, crear, presentar, interactuar, intercambiar y desarrollar. En este sentido, el diseño influye directamente en el paradigma pedagógico a llevar a cabo. Se fomenta un diseño desde un paradigma educativo constructivista (Jonassen, 1999) e interaccionista, centrando al alumnado como agente protagonista del proceso de enseñanza aprendizaje.

Aunque el componente digital por sí solo influye en dicho proceso de enseñanza aprendizaje, según algunos autores:

La implementación de tecnologías digitales en las aulas no significa necesariamente la mejora y el avance de los entornos de enseñanza y aprendizaje. Aun así, muchos autores coinciden en que hay varios factores clave que impulsan a la tecnología digital como un

componente y oportunidad central para el cambio del sistema educativo. (Bautista *et al.*, 2020, p. 686)

Algunos autores consideran las aulas inteligentes en un propio paradigma educativo cuyo componente metodológico esencial es el sistema de interrelación que propone entre el espacio, las TIC y las interacciones entre el alumnado (Díaz León *et al.*, 2016).

Existen algunos proyectos a nivel estatal, "Espacios creativos de Canarias. Aulas del Futuro en Canarias" y "Proyecto Aulas IkasNOVA en Navarra", inspirados en el Future Classroom Lab (FCL) a nivel europeo, como es el European Schoolnet (Bannister, 2017) y que resaltan la necesidad de diseñar e implementar las aulas inteligentes alineándose a la pedagogía con el fin de crear y generar una transformación del aula tradicional basada en la transmisión del conocimiento hacia un modelo educativo constructivista. Para ello, parece necesario, tal y como nos indica Bautista *et al.* (2019b) una evaluación inicial del diseño mediante un instrumento para medir las dimensiones ambiental, pedagógica y digital del aula. Ya que se adecuará el diseño del espacio facilitando el buen desarrollo académico y personal, de forma íntegra, de alumnado con necesidades educativas especiales como son las personas que sufren TDAH y TEA.

Según las guías para el diseño de aulas inteligentes mencionadas anteriormente, y teniendo en cuenta la importancia de la dimensión pedagógica señalada por Bautista, *et al.* (2019a) parece oportuno proponer un diseño mediante la adscripción a un Modelo psicopedagógico. En este sentido resulta recomendable la adscripción al modelo más utilizado en e-learning como es el ADDIE, (Análisis, Diseño, Desarrollo, Implementación y Evaluación) ya que es un modelo que por su sencillez y sistemática puede adaptarse al proceso de diseño de numerosas situaciones instruccionales, y como no, a un Aula inteligente, pues se trata de un modelo genérico, versátil y fácilmente adaptable a cualquier contexto y destinatario. Permite incluir un análisis detallado del entorno y características del alumnado, y tenerlo en cuenta para el desarrollo del aula inteligente o curso en línea, lo que nos permite atender a la diversidad de los docentes, adaptando y personalizando en la medida de lo posible el sistemas de aprendizaje. Es un modelo que incluye procedimientos sencillos pero a la par muy completos, abarcando todos los elementos necesarios en el proyecto.

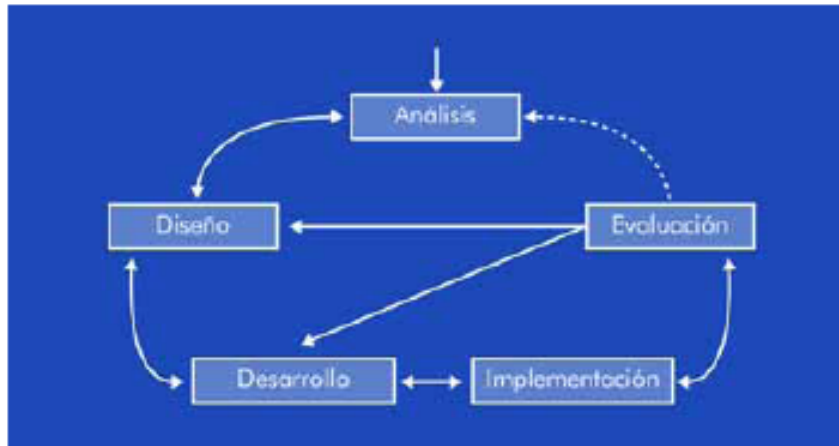
Se trata de un modelo que permite una planificación flexible y dinámica, adaptable a posibles cambios necesarios que vayan surgiendo en la marcha del proyecto y posibilita la introducción de las TIC en el diseño así como indicadores de calidad para que se valore el grado de idoneidad de los recursos, metodología, actividades y evaluación propuestos.

Las 5 fases básicas del ADDIE, cuya inicial está incluida en el acrónimo del mismo, vienen detalladas y son las siguientes: Análisis (*analysis*), Diseño (*design*), Desarrollo (*development*),

Implementación (*implementation*), y Evaluación (*evaluation*).

Tal y como recomiendan Williams et al (s.f) no resulta “obligatorio su uso lineal-secuencial, si no que permite regresar al punto anterior en cada evaluación, utilizándose en orden ascendente o simultáneamente”, como puede verse en el gráfico adjunto, lo cual es fundamental para replantearse actividades o metodologías y permite esa flexibilidad que se comenta.

Figura 3: Modelo instruccional ADDIE



Nota: Williams, Schrum, Sangrà, & Guàrdia, [imagen] (s.f.)

Así, en el propio diseño de un Aula inteligente hace posible la continua readaptación de fase a fase en un proceso ordenado, secuenciado y claro, que permita la implantación y el seguimiento del mismo.

No obstante, para todo ello resulta necesaria la formación del profesorado en este área, y también la intervención del Diseñador Tecnopedagógico (DTP; Belloch, 2013), de cuya especialidad versa este TFM. El diseño tecnopedagógico, tiene como objetivo dar una dimensión integral al proceso, y también otorga una dimensión integradora en relación al uso de la tecnología y a las finalidades pedagógicas y didácticas. El DTP diseña desde una visión holística e integral de la educación acogándose a un modelo epistemológico constructivista y cognitivista (Guàrdia Ortiz, 2020).

Por otro lado, es importante resaltar que a partir de las conclusiones de este TFM, en el que se realizará un análisis y revisión sobre las ventajas e inconvenientes de la implementación de espacios educativos inteligentes se puedan encontrar evidencias, que sin duda, puedan ayudar a disminuir las desigualdades en el desarrollo educativo de todo el alumnado, atendiendo así a la diversidad desde un ambiente flexible y con una buena fundamentación tecnopedagógica que atienda a las características psicológicas del alumnado (Gee. 2006, Graetz. 2006), y más concretamente a alumnado con TEA y TDAH.

OBJETIVOS

A continuación se describen el objetivo general del Trabajo Fin de Máster (TFM, en adelante) y sus objetivos específicos que se persiguen con este TFM:

El objetivo general de este TFM responderá a la pregunta siguiente:

- ¿Cuáles son las ventajas e inconvenientes de la implementación de aulas y entornos de aprendizaje, para un diseño óptimo que beneficie el desarrollo académico y personal de alumnado con TEA y TDAH?

Entre los objetivos específicos se encuentran los siguientes:

- Conocer las características del alumnado con TEA y TDAH y las metodologías o paradigmas psicopedagógicos más inclusivos.
- Conocer las TIC y las experiencias tecnológicas en el ámbito escolar que favorecen el desarrollo del alumnado TEA y TDAH.
- Analizar los aspectos más relevantes en el diseño e implementación de una Smart Classroom inclusiva.
- Identificar las ventajas e inconvenientes de la implementación del Aula inteligente para conseguir un entorno inclusivo.

ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

En apartados anteriores de este TFM hemos podido observar cómo el diseño de un aula inteligente puede ser un recurso útil para la atención a la diversidad, ahora bien en la búsqueda bibliográfica realizada, no se ha encontrado ningún artículo científico que investigue o trate sobre los beneficios o desventajas de la implementación de un aula de este tipo en alumnado con TEA o TDAH. De hecho, la búsqueda bibliográfica se ha tenido que realizar mediante operadores booleanos que combinaban las palabras clave, TEA y TIC, así como TDAH y TIC con el fin de encontrar alguna referencia útil para el desarrollo de este TFM.

Y aunque sí encontramos amplias referencias sobre el concepto, desarrollo e implementación de las *smart classroom* en autores como Bautista (2013, 2018, 2019a, 2020, 2022), Bannister (2017), y Belloch (2013) por ejemplo, no se encuentran reseñas destacables sobre los beneficios de dicha implementación en la atención a la diversidad. En este sentido, esta podría ser una línea de investigación futura.

Ahora bien, Bannister (2017) en su informe realizado con el grupo de trabajo ICWG (Interactive Classroom Working Group), para divulgar las cuestiones comunes investigadas sobre la implementación de las aulas inteligentes, en el que han participado diversos países entre ellos España, se constatan beneficios comunes para los docentes y para el alumnado de forma genérica. Entre los beneficios para el alumnado destaca:

Mayor acceso a las tecnologías a lo largo del día. Más oportunidades de colaborar y debatir ideas en clase. Asumir un papel activo en su propio aprendizaje. Tomar decisiones sobre el orden de las actividades. A los alumnos les gustan los nuevos espacios y quieren ir al centro. Los alumnos suelen hablar más sobre lo que han hecho durante el día en la escuela. (p. 10)

Por otro lado y como ya se ha mencionado anteriormente, las aulas inteligentes deben adecuarse al contexto escolar concreto, a su desarrollo, idiosincrasia, y a las competencias del profesorado y alumnado, pero existen algunas prácticas que European Schoolnet ha evaluado y han podido concretar en la denominada Future Classroom Lab, “estableciendo seis zonas de aprendizaje diferenciadas: Investigar, crear, presentar, interactuar, intercambiar, y desarrollar”. (Bannister, 2017, p. 12-13). Así mismo, la implementación de la denominada “Aula del Futuro”, promueve y “tiene en común: disponer de espacios flexibles, tener como misión un aprendizaje innovador” (Bannister, 2017, p. 14).

A pesar de que tanto la organización de los espacios, como la utilización de la tecnología, y el alineamiento de todo ello con un paradigma pedagógico adecuado al alumnado (Van Merriënboer, 2017), pueden ser elementos significativos, a priori, para el desarrollo de las capacidades del alumnado TEA y TDAH, no encontramos evidencias ni experiencias científicamente evaluadas como para realizar esta aseveración. Aunque sí puede ser una línea de investigación futura.

En este sentido nos surgen algunas cuestiones importantes: ¿Sería oportuno realizar estudios científicos de casos sobre la implementación de aulas inteligentes, con evaluación pre y post, en alumnado TEA o TDAH?

Otros aspectos importantes a resaltar según la bibliografía científica es la dimensión tecnológica de las “Aulas del Futuro” y el beneficio de las TIC en el tratamiento y desarrollo del alumnado TEA ya que según algunos autores refieren, “el uso de tecnologías proporciona un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo de habilidades interpersonales” (Saladino *et al.*, p. 2). En el caso del alumnado TDAH y la utilización de las TIC, en la revisión realizada por González (2021) se indica que “las herramientas tecnológicas favorecen el respeto de los ritmos y estilos de aprendizaje, además de favorecer la motivación y la atención” (p. 33). En este sentido las TIC, como dimensión tecnológica de las aulas inteligentes podrían ser

consideradas como un elemento que facilita la inclusión y la atención a la diversidad. Ahora bien, queda por investigar acerca de esta cuestión con el fin de encontrar evidencias científicas de este aspecto concreto.

Para finalizar este apartado, tenemos que afirmar que no se ha encontrado suficientemente fundamentado en la literatura científica cómo la implementación de un aula inteligente favorece la inclusión. Aunque sí cabe reseñar cómo autores relevantes de esta materia, como Messiou *et al.* (2022) señalan que hoy en día al definir el término inclusión se realiza “como un proceso continuo que se enfoca en identificar y eliminar las barreras del aprendizaje y la participación. Por lo tanto la atención se centra en las diferencias de los alumnos, en lugar de analizar las barreras contextuales” (p. 368). Resulta oportuno tener en consideración esta línea de trabajo en futuros trabajos de investigación.

MARCO TEÓRICO

A continuación se presenta la descripción de los principales conceptos utilizados en este TFM con el fin de identificar las relaciones entre los mismos y analizar las ventajas así como los inconvenientes o dificultades de la implementación de un aula inteligente con mirada inclusiva, que permita el desarrollo académico y personal de alumnado TEA y TDAH.

Para ello y en primer lugar ahondaremos en el propio concepto de aula inteligente, sus principios, y las propias características del alumnado TEA y TDAH.

Como ya hemos señalado anteriormente en los diversos estudios de Bautista *et al.* (2013, 2018, 2019a, 2021, 2022) nos describe la importancia de un diseño de un aula inteligente soportado en tres dimensiones: la ambiental o arquitectónica, la pedagógica o adecuación a un paradigma innovador y eficiente, y por último la tecnológica o funcional mediante la utilización de las TIC. En este sentido debemos afrontar el diseño desde un enfoque o paradigma que facilite su verdadera adaptación y efectividad al alumnado y centro al que va dirigido, para ello el seguimiento de las fases del modelo ADDIE será una buena herramienta.

Bautista *et al.* (2019b) nos sugieren la evaluación previa de dichas dimensiones mediante la utilización de un cuestionario validado para facilitar la lectura de necesidades y determinar la situación de partida antes del diseño del aula inteligente. Esta herramienta validada científicamente dispone de tres dimensiones:

El espacio del aula (su distribución, las condiciones ambientales, las condiciones que permiten la integración del alumnado), los aspectos pedagógicos (diferenciación de espacios para trabajar aspectos diferentes, organización flexible para el uso de diversas metodologías de aprendizaje, inclusión y libertad de movimiento del alumnado y su

motivación al encontrarse en espacios más adaptados a su desarrollo integral), y finalmente, los elementos tecnológicos, tanto los dispositivos fijos como los dispositivos móviles o la robótica. (p. 1071)

A continuación, comenzaremos a describir las diferentes dimensiones teniendo en cuenta aspectos críticos o sensibles en el diseño de aulas inteligentes que faciliten la inclusión de alumnado TEA y TDAH.

Dimensión ambiental

En primer lugar debemos tener en consideración la escasez de trabajos de investigación sobre los Entornos Inteligentes de Aprendizaje (SLE), como puede ser el caso de un aula inteligente, tal y como nos señala García-Tudela *et al.* (2020), y aún más “desde una perspectiva de la ergonomía como componente esencial a la hora de plantearse una mirada inclusiva” (p. 253).

A pesar de ello, existen algunas consideraciones que debemos tener en cuenta en el diseño de un aula inteligente. Tal y como indica Bautista *et al.* (2020) “no existe un modelo único de aula inteligente” (p. 688), sino más bien prototipos o diseños diversos que deben adaptarse al contexto, y a cada línea pedagógica de centro o aula de forma contextualizada y previamente analizada. De ahí la dificultad de encontrar investigaciones experimentales sobre la efectividad de las aulas inteligentes.

En cuanto a la dimensión ambiental definida por Bautista *et al.* (2022) refiere la importancia de la iluminación natural para crear un espacio cómodo, tanto físico como psicológico. Resulta necesario que en su defecto se disponga de la posibilidad de regulación de la luz artificial. Este aspecto resulta sumamente crucial en el caso de alumnado TEA y TDAH, ya que ante la diversidad de trastornos del espectro autista se suele dar una característica común que es la “hiper o hipo reactividad a los estímulos sensoriales” (APA, 2014, pp. 28-32). Por otro lado, en el caso de alumnado con TDAH, la regulación de la luz resulta ser una variable muy a tener en cuenta en los diferentes tipos de alumnado con este trastorno, ya que para el control de la inatención de este alumnado, será diferente si el ambiente no es muy luminoso ya que potenciará la inactividad y al contrario. En el alumnado con hiperactividad e impulsividad, en el caso de que la luz sea excesivamente molesta o intensa ejercerá un factor estimulante o irritante ante una actividad que no lo requiera, por ejemplo.

Así, teniendo en cuenta las 6 zonas de trabajo en las que se diferencia un aula inteligente: zona para presentar, intercambiar, crear, desarrollar, interactuar, e investigar (Bannister, 2017), requerirán de una iluminación acorde a las tareas que se realizan en dichas zonas y las condiciones óptimas para su desarrollo.

Otro aspecto a tener en cuenta en el diseño del aula inteligente referido por Bautista *et al.* (2022) es la acústica. Este autor refiere que la propuesta de trabajo de un aula inteligente es que el alumno pueda moverse, conversar, colaborar, utilizando diferentes recursos y mobiliario. Por ello el nivel de ruido va a exceder de lo que sería una clase tradicional o magistral. Así habrá que tener en cuenta en el diseño: la reverberación del espacio, la claridad del habla en las diferentes zonas, para ello sugiere “la utilización de diferentes alturas de techo y la de paneles fonoabsorventes” (p.259).

Otras variables no menos importantes de esta dimensión son la calidad del aire, la temperatura y humedad, siguiendo las recomendación de Bautista *et al.* (2022) “son factores que influyen en los procesos cognitivos y en el rendimiento del alumno” (p. 261). Por otro lado, en el alumnado con TEA, suele ser habitual la hipersensibilidad a la temperatura y calidad de aire que unido a sus dificultades de comunicación suelen derivar en situaciones de crisis conductuales o estereotipias.

Dimensión pedagógica

En cuanto a este apartado Bautista *et al.* (2019a) nos describen la importancia de tener en cuenta la interrelación de esta dimensión con la dimensión ambiental y tecnológica o digital, ya que:

Aplicar una visión pedagógica de mayor amplitud, el espacio y los elementos que en él se incluyen podrán responder de forma flexible a diferentes momentos de la actividad, a distintas agrupaciones de alumnos, diversidad de necesidades relacionadas con el momento del proceso de aprendizaje que se esté desarrollando. (p. 1058)

Bautista *et al.* (2019a) propone diferentes tipos de escenarios de aprendizaje referenciando a Harrison y Hutton (2014), en los que describe como escenarios, aquellos que fomentan el aprendizaje en grupo, creación interactiva de conocimiento, aprendizaje individual y aprendizaje independiente. Teniendo en cuenta estos aspectos, tanto en el alumnado TEA como en el alumnado TDAH, la flexibilidad de los espacios permite acomodarse al ritmo de aprendizaje de dichos alumnos, por otro lado las dificultades de comunicación de alumnado TEA pueden verse solventadas por la multitud de vías de acceso al conocimiento facilitando el desarrollo académico y personal. Al mismo tiempo en el alumnado TDAH, bien sea por inatención, por hiperactividad o combinado la flexibilidad para el movimiento y organización de las tareas o situaciones de aprendizaje facilitarán la motivación hacia dichas actividades o situaciones de aprendizaje. Y al mismo tiempo favorecerá tanto el aprendizaje individual como en grupo e interacción con diversas fuentes tecnológicas de aprendizaje.

Como ya hemos referido en apartados anteriores en el alumnado TEA las dificultades de comunicación e interacción social son aspectos muy relevantes y objeto de tratamiento e intervención que en muchos casos se utiliza el método TEACCH (Tratamiento y Educación de los Niños Autistas relacionados con la comunicación), y existe alguna autora como Chavez (2021) que desde una perspectiva ergonómica y pedagógica ha realizado su investigación como arquitecta, teniendo en cuenta el método TEACCH para alinear el diseño y la línea pedagógica mediante la distribución del espacio por tareas o rincones, definiendo tiempos cortos de trabajo, adaptación personalizada al ritmo del niño. Se trata de una educación estructurada, diversa y muy estimulante visualmente en la que se utilice un tiempo breve para la realización de actividades, que se trabaje a modo de rincones o espacios, estableciendo una secuencia previa de trabajo y lugar de realización, utilización de pictogramas como medio de comunicación visual y utilización de un lenguaje claro y concreto.

Según algunos autores como Sanz-Cervera *et al.* (2018) que han revisado la eficacia de las intervenciones en alumnado TEA mediante el método TEACCH, definen de forma sintética cuáles son las características principales del mismo:

El enfoque TEACCH se centra en la comprensión de la “cultura del autismo”, modificando y estructurando el ambiente para adaptarlo a las dificultades centrales que presentan las personas con TEA. Los principales componentes del enfoque de intervención TEACCH incluyen: a) la organización física del ambiente, introduciendo barreras visuales y minimizando distractores; 2) horarios visuales o paneles de anticipación, que permiten a los estudiantes conocer y predecir la secuencia de acontecimientos durante la intervención; 3) sistemas de trabajo que posibilitan el trabajo autónomo a través de secuencias de actividades; y 4) actividades estructuradas visualmente, que muestran a los estudiantes los pasos que deben llevar a cabo. (p. 41)

En este sentido, el enfoque constructivista del aprendizaje, basado en el conocimiento previo, el aprendizaje significativo, la motivación y el fomento de la interacción, resulta muy adecuado para el desarrollo académico y personal del alumnado TEA y TDAH. Así, autores como Lozano (2004) definen que: “En el aula inteligente la aplicación del enfoque constructivista del aprendizaje se aborda desde el replanteamiento de la enseñanza en una cuádruple perspectiva: contextual, comprensiva estratégica y funcional” (p. 2).

En el caso de alumnado con TDAH hay autores como Paneiva-Pompa *et al.* (2021) que concluyen en su revisión sistemática de programas de intervención con alumnado TDAH que:

En síntesis, la presente investigación da cuenta que el desarrollo de programas de intervención para niños y adolescentes con TDAH en las escuelas sigue siendo un desafío importante y necesario para los investigadores en los campos de la educación y la salud mental, y que debe seguir siendo explorado buscando lograr mejores resultados. (p. 227)

Para ello Paneiva-Pompa *et al.* (2021) proponen seguir investigando sobre las cualidades positivas de niños y adolescentes escolarizados con TDAH y que ello su adaptación al contexto escolar, su bienestar psicológico, y el desarrollo de su competencia social, ya que todos los programas que han revisado entre 2010 y 2020 están basados en un enfoque del déficit. Al mismo tiempo proponen como línea de investigación el profundizar en intervenciones de manejo de contingencias a nivel grupal y de forma ecológica en las clases de alumnado con TDAH, pues señalan su alto grado de efectividad.

Dimensión tecnológica

La dimensión tecnológica o digital, es nuestra tercera dimensión pero como ya hemos señalado anteriormente no resulta integradora e inclusiva si no está alineada con la dimensión pedagógica y la dimensión ambiental. Es por ello que una correcta y adecuada integración de las TIC en el aula inteligente pasa necesariamente por una actitud favorable hacia ellas y formación las competencias digitales del profesorado, como por un proceso de codiseño de los participantes (alumnado, profesorado, comunidad educativa) (Bautista *et al.*, 2020).

Tal y como señala Bautista *et al.* (2021) destaca que:

La tecnología digital tiene un gran potencial que debe aprovecharse en los procesos de enseñanza y aprendizaje, pero su integración en los espacios de aprendizaje debe estar alineada con las principales líneas pedagógicas del centro y una reflexión profunda de los docentes, basadas en metodologías activas, para dar una respuesta satisfactoria a estos procesos. (p. 273)

En la revisión sistemática realizada por Sanromá-Gimenez (2018) sobre la influencia de las Tecnologías Digitales (TD) en el desarrollo de las áreas de afectación TEA, señala que “las TD resultan ser un elemento clave en el apoyo, en primer lugar, para las personas TEA y sus familiares y en un segundo lugar para los profesionales” (p. 279). Además, Saladino et al. (2019) señala que en las intervenciones con alumnado TEA, “el uso de tecnología proporciona un entorno propicio para el aprendizaje y desarrollo de habilidades interpersonales” (p. 2).

Resulta evidente que en este alineamiento de dimensiones tanto alumnado TEA como TDAH puede ser beneficiarios de los propios principios del aula inteligente que describe

Bautista y Borges (2013): la flexibilidad, la adaptabilidad, comodidad, multiplicidad de recursos, conectividad, personalización, orden y organización de recursos, apertura del espacio, seguridad y bienestar, y sostenibilidad ambiental.

Un entorno flexible que facilita la libertad de movimiento y la motivación, tan necesaria en alumnado TEA y TDAH, como la comodidad, adaptabilidad, como el orden, rutinas y utilización de los recursos, fomentan el desarrollo de su capacidad de atención, concentración y estabilidad emocional, todo ello en un entorno que favorece el aprendizaje con acceso a diferentes TIC (Durán, 2021), así como Sistemas Aumentativos o pictogramas en el caso de alumnado TEA.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DEL TEMA

Tras describir el marco teórico en el que situamos este TFM se pasa a describir y analizar la evolución de los conceptos clave como *smart classroom* y aula inteligente, así como su relación con los beneficios que se obtienen de su implementación en alumnado con diagnóstico de TEA y TDAH. Para ello se contrastará con las evidencias encontradas en la literatura científica y se analizarán las oportunidades y limitaciones de nuestro análisis y revisión.

A lo largo de la revisión de la literatura científica no hemos encontrado evidencias científicas sobre la relación entre la implementación de las aulas inteligentes y la atención a la diversidad, concretamente no encontramos referencias sobre los beneficios para alumnado con TEA y TDAH.

Ahora bien, independientemente de este hecho, lo cual sugiere en sí misma una posible línea de investigación, sí se encuentran aspectos relevantes en las investigaciones sobre las *smart classroom*, en las que se recomienda la adecuación de su diseño al contexto concreto, al alumnado y profesorado y a las competencias TIC de todos los participantes a los que va dirigido. Así, Bautista *et al.* (2019b) propone la valoración previa de la situación de partida y el diseño cooperativo entre todos ellos (Bautista *et al.*, 2020, 2021) por lo que nos encontraremos con diseños únicos para contextos únicos, o como bien describe el autor: “no existe un único modelo para la definición de un buen espacio de aprendizaje. Cada espacio debe dar respuesta a las necesidades de sus agentes y del contexto educativo” (Bautista *et al.*, p.274). Y en este sentido, la investigación y generalización de los resultados se hace más difícil y compleja.

Hoy en día existen redes y proyectos europeos como European Schoolnet, que fomentan la estandarización de los diseños, así como la investigación sobre la implementación de los entornos inteligentes de aprendizaje (LSE) y más concretamente de las *smart classroom*. En este sentido Bautista *et al.* (2022), como autor relevante sobre el estudio e implementación de las

aulas inteligentes en nuestro estado, describe una serie de principios y características que fomentan un cambio o renovación pedagógica, también define como necesidad para una implementación idónea entre la dimensión ambiental, pedagógica y tecnológica, la formación y reflexión conjunta entre los gestores, diseñadores. Ya que se evidencia la necesidad de cambiar las percepciones del profesorado a la hora de realizar una verdadera renovación pedagógica en la implementación del aula inteligente.

Teniendo en cuenta la valoración previa de cada contexto y centrando nuestra atención sobre el alumnado con TEA o TDAH, se han encontrado ciertas características o principios de las aulas inteligentes con las necesidades de este alumnado que a priori podrían ser aspectos beneficiosos en el desarrollo y aprendizaje de este alumnado. Aunque a falta de evidencias, se podría definir como posible hipótesis de estudio o investigación la siguiente:

¿Existe correlación entre los principios de un aula inteligente, como son la flexibilidad, la adaptabilidad, comodidad, multiplicidad de recursos, conectividad, personalización, orden y organización de recursos, apertura del espacio, seguridad y bienestar, y sostenibilidad ambiental, con el desarrollo en la autorregulación del comportamiento del alumnado TEA y TDAH, o con su nivel de desarrollo de las competencias personales y académicas?

En el desarrollo de este TFM se ha encontrado alguna referencia Banister (2017) sobre los beneficios generales de la implementación de las smart classroom como son:

En cuanto al profesorado:

- Permite explorar diversas pedagogías.
- Promueve la colaboración entre docentes en un proyecto global de centro.
- Posibilita conocer individualmente al alumnado.
- Facilita el trabajo en grupo y de forma colaborativa.
- Los docentes pueden animar al alumnado a participar y moverse.
- Posibilita el trabajo en clase invertida.

· En cuanto al alumnado:

- Mayor acceso a la tecnología, a la información y los recursos.
- Fomenta la colaboración y la cooperación entre el alumnado, debatiendo ideas y trabajando juntos.
- Asume un papel activo y que se involucre en su propio aprendizaje.
- Fomenta la autonomía tomando decisiones sobre las actividades (Banister, 2017).

Por otro lado autores como Gee (2006) refieren que el éxito de un diseño debe medirse por mejoras en las áreas de aprendizaje activo, mejora en las interacciones entre profesorado y

alumnado así como el apoyo al alumnado en su proceso de aprendizaje.

Por último cabe reseñar, recogiendo en palabras de Bautista *et al.* (2020), que el proceso de codiseño de un aula inteligente hace necesaria la intervención de diferentes protagonistas en un esfuerzo por “transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje de los participantes” (p. 687). En este sentido parece oportuno que el DTP, junto al profesional de arquitectura, alumnado, profesorado y comunidad educativa resulten participantes imprescindibles en la creación de espacios con un buen análisis de la situación de partida, una buena fundamentación pedagógica y tecnológica alineada con las diversas metodologías activas para cada espacio de enseñanza y aprendizaje. Mucho más si cabe si se trata de crear espacios de aprendizaje que faciliten la atención a la diversidad de alumnado como lo es para el alumnado con diagnóstico de TEA y TDAH.

CONCLUSIONES

En el desarrollo de este TFM se han podido extraer una serie de conclusiones que han sido fruto del análisis y revisión bibliográfica del tema que nos ocupa y que están directamente relacionados con el objetivo general y los objetivos específicos del mismo. Para ello se describen a continuación algunas de las razones por las que el desarrollo de este TFM ha resultado enriquecedor y beneficioso para el propio autor como para la comunidad científica.

Para ello se ha realizado un búsqueda bibliográfica en profundidad de los conceptos clave ya que en las diferentes fuentes consultadas, mediante operadores booleanos no hemos encontrado referencia alguna sobre aulas inteligentes y TEA o aulas inteligentes y TDAH. Ello ha obligado a realizar un trabajo de análisis y reflexión con mucha cautela en las aseveraciones respecto a la finalidad del trabajo. En dicha búsqueda bibliográfica realizada en diferentes fuentes como son: la Biblioteca UOC, Repositorios de Universidades (Universidad de la Laguna, Universidad de Granada, Universidad de La Rioja), otros repositorios como Researchgate y la consulta en las publicaciones científicas de la actividad de I+D+i de la UOC en <http://transfer.rdi.uoc.edu/es/produccio-cientifica> como a artículos de revistas y libros de otras universidades como La Rioja, concretamente a Dialnet plus <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7864981>. Con todo ello, se han obtenido una amplia diversidad de resultados que me ha facilitado el aprendizaje sobre el procedimiento de una revisión de bibliografía científica. En una búsqueda inicial se ha partido de los conceptos generales hacia otros más concretos, y posteriormente se ha realizado la búsqueda mediante la combinación de conceptos y los operadores booleanos. No se ha concretado el ámbito educativo concreto para poder ampliar los resultados de la búsqueda. Así las búsquedas realizadas han

sido las siguientes:

1. Smart classroom (Aula inteligente)
2. Aula inteligente AND Atención a la diversidad.
3. Aula inteligente AND inclusión.
4. Aula inteligente AND TEA.
5. Aula inteligente AND TDAH.
6. TIC (Tecnología de la información) AND TEA (Trastorno del espectro autista)
7. TIC (Tecnología de la información) AND TDAH (Trastorno por déficit de atención e hiperactividad).
8. Espacio de aprendizaje AND innovación.
9. Espacio de aprendizaje AND atención a la diversidad OR Inclusión.
10. Espacio de aprendizaje AND TEA (Trastorno del espectro autista).
11. Espacio de aprendizaje AND TDAH (Trastorno por déficit de atención e hiperactividad).

Desde un punto de vista personal tengo destacar con gran satisfacción que el desarrollo de este trabajo me ha permitido ahondar en las características y principios de la implementación de un aula inteligente, en las propias necesidades del alumnado con diagnóstico de TEA y TDAH, así como me ha permitido reflexionar sobre el planteamiento de algunas cuestiones que pueden facilitar futuras líneas de investigación y que se describen en los siguientes apartados.

En ocasiones los estudios de investigación aportan conclusiones debido a la aprobación o refutación de las hipótesis de trabajo. Pues bien, en este trabajo de reflexión teórica, en cuanto al objetivo general del TFM sobre las ventajas e inconvenientes de la implementación de aulas y entornos de aprendizaje, y su diseño óptimo en beneficio del desarrollo académico y personal de alumnado con TEA y TDAH no se ha encontrado evidencia científica al respecto. Aunque por otro lado, sí se han podido conocer las características más relevantes del alumnado con TEA y TDAH, así como las metodologías o paradigmas psicopedagógicos más inclusivos. Así mismo también se confirma que existen algunas características generales como la personalización del aprendizaje y la flexibilidad de las aulas inteligentes (Bautista, 2013) que podrían favorecer el proceso de aprendizaje de este alumnado.

En base a estos datos generales, se puede realizar una aproximación a futuras líneas de investigación entre los principios del aula inteligente y los factores de éxito en el aprendizaje de alumnado con TEA y TDAH. En este sentido, resultaría interesante diseñar investigaciones sobre la atención a la diversidad y las aulas inteligentes con el fin de obtener evidencias científicas sobre algunas hipótesis o cuestiones que han sido fruto de este trabajo, como por ejemplo:

1. ¿Cómo debe ser el diseño de una smart classroom para que se facilite el mayor acceso a diversas fuentes de información y en consecuencia el aprendizaje de alumnado TEA y TDAH?
2. ¿Cómo debe realizarse el diseño de actividades en una smart classroom, con metodologías diversas, individuales o grupales para facilitar el desarrollo de la capacidad de atención y comunicación de alumnado TEA y TDAH?
3. ¿Cuáles son los componentes y el diseño más óptimo de la dimensión ambiental que favorecen el aprendizaje en el alumno TEA y TDAH?
4. ¿En qué medida el diseño de un aula inteligente (dimensiones ambiental, pedagógica y tecnológica) comparte similitudes con el método TEACCH para atención a alumnado TEA?

En cuanto al objetivo relacionado con conocer las TIC y las experiencias tecnológicas en el ámbito escolar que favorecen el desarrollo del alumnado TEA y TDAH, se ha evidenciado cómo para “el alumnado TEA les resulta más atrayente las TIC ya que mediante ellas tienen más autonomía” (Dominguez, 2019, p. 7-8) y les facilita una mayor interacción entre el docente y el alumnado. Y entre sus conclusiones añade que también les resulta más fácil aprender debido al ajuste que se puede realizar con la utilización de las TIC a las características de este tipo de alumnado. Del mismo modo, autores como Saladino *et al.* (2019, p. 20) concluyen “que el uso didáctico y de rehabilitación de las TIC puede ofrecer a los estudiantes con TEA la oportunidad de mejorar y desarrollar habilidades de comunicación, tanto verbales como no, y por lo tanto también interacciones sociales”

En segundo lugar en cuanto al objetivo sobre el análisis de los aspectos más relevantes en el diseño e implementación de una Smart Classroom inclusiva, podemos confirmar tal y como señalan Messiou (2022) que al definir el concepto de inclusión lo debemos considerar “como un proceso continuo centrado en identificar y eliminar las barreras al aprendizaje y la participación” (p. 368). Teniendo en cuenta esto, podría considerarse que las características y principios de la implementación de un aula inteligente facilita la eliminación de barreras hacia el aprendizaje, pero no se han encontrado evidencias de ello.

Para finalizar este trabajo se sugiere la investigación científica sobre las aulas inteligentes que incluyan entre sus hipótesis la identificación de elementos concretos sobre las ventajas e inconvenientes de su implementación con el fin de diseñar un entorno lo más inclusivo posible para alumnado TEA y TDAH.

Ahora bien, para ello surgen algunas cuestiones previas a responder, como por ejemplo: ¿cómo realizar este tipo de evaluaciones o investigaciones sobre la efectividad de las aulas inteligentes en alumnado TEA o TDAH?

Pues bien, podemos seguir las respuestas de algunos autores como Hunley & Molly (2006) los cuales también se preguntan sobre la manera en la que poder diseñar sistemas de evaluación de los espacios de aprendizaje como las smart classroom:

¿Cómo sabemos cuándo un espacio de aprendizaje mejora el aprendizaje? Necesitamos datos de evaluación para responder a esta pregunta. La respuesta, a su vez, brinda orientación para desarrollar espacios de aprendizaje y monitorear su impacto en el aprendizaje. Los datos se pueden usar para establecer un conjunto de principios o pautas para informar el desarrollo del espacio de aprendizaje, mientras que un sistema de monitoreo evalúa la efectividad del espacio. (p. 166)

A continuación se describirán algunas de las limitaciones que nos hemos encontrado en la realización de este trabajo.

LIMITACIONES

En este TFM se han encontrado algunas limitaciones que han dificultado la profundización y exhaustividad en dar respuesta a todas las cuestiones que hubiera deseado desde un inicio, en parte debido a diferentes cuestiones que describo a continuación.

En primer lugar la investigación sobre las smart classroom es relativamente joven, pero ya comienzan a publicarse algunos estudios con rigor, aunque sí es cierto que debido a ello no se han encontrado revisiones científicas sistemáticas, ni estudios de revisión bibliográfica.

Por otro lado también se ha encontrado una escasez de artículos de investigación sobre la relación de las aulas inteligentes y los beneficios o implicaciones sobre el alumnado con necesidades educativas.

Aunque debido al impulso del equipo de investigación Smart Classroom Project, y de otros estudios de revisión científica sobre programas educativos eficaces en alumnado TEA y TDAH, se ha podido disponer del suficiente soporte bibliografía para analizar y reflexionar sobre las diferentes dimensiones de las aulas inteligentes y describir a modo de hipótesis las posibles líneas de investigación futura.

En otro orden de cosas, cabe reseñar, que debido a las necesidades educativas de los alumnos con TEA y TDAH, las cuales deben ser abordadas desde la individualización y personalización de cada persona, así como ocurre con la diversidad de diseños de aulas inteligentes, los cuales hay que adaptar a cada entorno y comunidad educativa, resulta complicado encontrar estudios de investigación con conclusiones generalizables y también dificulta la realización de estudios comparativos y experimentales.

Por último, se sugiere ahondar en la atención a la diversidad de alumnado y en concreto comparar cómo son sus procesos de aprendizaje en las clases con docencia tradicional versus nuevas metodologías mediante smart classroom.

LÍNEAS FUTURAS DE TRABAJO

Durante el desarrollo de este TFM se han encontrados amplias referencias sobre el concepto, desarrollo e implementación de las *smart classroom* en autores como Bautista (2013, 2018, 2019a, 2020, 2022), Bannister (2017), y Belloch (2013), aunque por otro lado no se han encontrado referencias científicas destacables sobre los beneficios de su implementación y sobre los beneficios en la atención a la diversidad. Por ello, resulta oportuno destacar que esta podría ser una línea de investigación futura.

Aunque la unicidad de cada implementación de aulas inteligentes, complica el diseño de estudios empíricos sobre el tema, podrían proponerse estudios de investigación mediante el codiseño de aulas inteligentes, su implementación y análisis de cada caso, mediante una evaluación pre y post de forma cuasiexperimental y en colaboración con Grupos de investigación y estudio como por ejemplo: Smart Classroom Project (<https://smartclassroomproject.com/>) y con redes europeas ya existentes como por ejemplo European Schoolnet (<http://www.eun.org/home>) o uno de sus proyectos Future Classroom Lab (<https://fcl.eun.org>), los cuales en una suma de sinergias podrían dar respuesta a las diferentes cuestiones que se han planteado en el apartado de conclusiones de este TFM.

DECLARACIÓN DE NO CONFLICTOS DE INTERESES

No existe ningún acuerdo financiero, ni remuneración alguna o afiliación importante con productos y servicios empleados o abordados en este trabajo o cualquier otro posible sesgo potencial en contra de otro producto, trabajo científico o servicio por parte del autor del TFM presentado. Así mismo, la información utilizada por el autor en el desarrollo de el TFM es tanto de elaboración propia como de otras fuentes de datos que fueron recabados de repositorios y buscadores bibliográficos y que han sido referenciados adecuadamente.

REFERENCIAS

- Alonso González, C., & García Sánchez, J. N. (2021). Revisión sistemática de programas educativos de procesos de autorregulación en alumnos con TDAH. *Revista INFAD De Psicología. International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1(2), 41–54. <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2021.n2.v1.2156>
- American Psychiatric Association – APA. (2014). *Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales DSM-5* .(5a. ed.)
- Bannister, D. (2017). *Pautas para estudiar y adaptar los espacios de aprendizaje en centros educativos*. European Schoolnet.
- Bautista, G., & Borges, F. (2013). Smart classrooms: Innovation in formal learning spaces to transform learning experiences. *Bulletin of the IEEE Technical Committee on Learning Technology*, 15(3), 18-21.
- Bautista, G., Borges, F., & López, M. (2021). Diseño de espacios de aprendizaje desde la innovación educativa y la investigación. En X. Besalú, J. Feu, & J.M. Paludàrias, *La renovación pedagógica en España. Una mirada crítica y actual* (pp. 251-280). Ediciones Morata.
- Bautista, G., Borges, F., Gros, B., Marimón, M., López, M., & Rubio, M.J. (2018). La dimensión digital en relación al espacio de aprendizaje en los centros escolares. En E. Brescó, F.X. Carrera, J.L. Coiduras, F. Martínez, & E. Vaquero (Eds.), *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación* (pp. 184-188). Edicions de la Universitat de Lleida.
- Bautista, G., Escofet, A, Gros, B., Marimón, M., López, M., Rubio, M.J., & Sánchez-Martí, A. (2020). Dimensiones y principios para el diseño de espacios educativos desde la investigación. En C. Lindín, M.B. Esteban, J.C.F. Bergmann, N. Castells, & P. Rivera-Vargas (Eds.) (2020). *Llibre d'actes de la I Conferència Internacional de Recerca en Educació. Educació 2019: reptes, tendències i compromisos* (pp. 684-689), Universitat de Barcelona.

- Bautista, G., Escofet, A, & López, M. (2019a). Smart Classroom Project: Learning spaces design based on research. [Smart Classroom Project: Diseño de espacios de aprendizaje basados en la investigación]. *Praxis*, 15(2), 15-22.
- Bautista, G., Escofet, A, & López, M. (2019b). Design and Validation of an Instrument for Measuring the Classroom 's Environmental, Pedagogical, and Digital Dimensions. [Diseño y validación de un instrumento para medir las dimensiones ambiental, pedagógica y digital del aula]. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 24(83), 1055 -1075.
- Bautista, G., Escofet, A, López, M., & Casanovas, M. (2021). Espacio, bienestar y aprendizaje en la escuela. *Aula de Innovación Educativa*, 303, 10-16.
- Bautista, G., Rubio, M.J, & Sánchez-Martí, A. (2022). Towards smart learning spaces in Catalan schools: teachers' perceptions of change. *Learning Environments Research*, 25(1), 199-215, <https://doi.org/10.1007/s10984-021-09357-y>
- Belloch, C. (2013). *Diseño Instruccional. Unidad de Tecnología Educativa*. Recurso digital de la Universidad de Valencia. <http://www.uv.es/bellochc/pedagogia/EVA4.pdf>
- Caurcel, M.J., Gallardo, C.D.P., & Rodriguez, A. (2019). Ciudades virtuales, educativas e igualitarias: las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) y los niños con trastorno del espectro autista (TEA). *Actas Icono 14*, 1(1), 148-163. <https://www.icono14.net/ojs/index.php/actas/article/view/1337>
- Chavez, C.P (2021) *El método TEACCH aplicado al diseño de espacios de aprendizaje para un centro educativo de niños con trastorno espectro autista en Trujillo*. [Tesis de doctorado, Universidad Privada del Norte] Repositorio Institucional UPN.
- Diaz León, C.A., Hincapié Montoya, E. M., Guirales Arredondo, E.A., & Moreno Lopez, G. (2016). Diseño y desarrollo de un sistema de interacción para su implementación en un aula de clase inteligente. *Revista EIA*, 13(26), 95-109. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149250081007>
- Domínguez Barquero, D. (2019). El Trastorno del Espectro Autista (TEA) y el uso de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC). *International Journal of New Education*, 4. <https://doi.org/10.24310/IJNE2.2.2019.7447>

- Durán Cuartero, S. (2021). Tecnologías para la enseñanza y el aprendizaje del alumnado con Trastorno del Espectro Autista: una revisión sistemática. *Innoeduca. International Journal of Technology and Educational Innovation*, 7(1), 107-121. <https://doi.org/10.24310/innoeduca.2021.v7i1.9771>
- García-Tudela, P., Prendes-Espinosa, M., & Solano-Fernández, I. (2020). Smart Learning Environments and Ergonomics: An Approach to the State of the Question. *Journal of New Approaches in Educational Research (NAER Journal)*, 9(2), 245-258. <https://www.learntechlib.org/p/217623/>
- Gee, L. (2006). Human-Centered Design Guidelines. En D.G. Oblinger (Ed.), *Learning Spaces* (Chapter 10). EDUCAUSE e-book. <http://www.educause.edu/research-and-publications/books/learning-spaces>
- González Viera, N.R. (2021). *Tratamiento del TDAH a través del uso de las TIC en la Educación: Revisión Bibliográfica* [Trabajo final de Máster, Facultad de Educación Universidad de la Laguna]. <http://riull.ull.es/xmlui/handle/915/23494>
- Graetz K.A. (2006). The Psychology of Learning Environments. En D.G. Oblinger (Ed.), *Learning Spaces* (Chapter 6). EDUCAUSE e-book. <http://www.educause.edu/research-and-publications/books/learning-spaces>
- Guàrdia Ortiz, L. (2020). Diseño de cursos en línea. En: A. Sangrà, (Ed.). *Decálogo para la mejora de la docencia online: Propuestas para educar en contextos presenciales discontinuos*. Campus de la Universitat Oberta de Catalunya (UOC). <https://ra.biblioteca.uoc.edu/prestatgeries/epub/9788491807766>
- Hunley, S & Molly Schaller, D. (2006). Assessing Learning Spaces. En D.G. Oblinger (Ed.), *Learning Spaces* (Chapter 13). EDUCAUSE e-book. <http://www.educause.edu/research-and-publications/books/learning-spaces>
- Jonassen, D. (1999). Designing constructivist learning environments. En C.M. Reigeluth, (Ed.), *Instructional-design theories and models, Volumen II: A new paradigm of instructional theory* (pp. 215-239). Mahwah, Lawrence Erlbaum Associates.
- Messiou, K., Bui, LT, Ainscow, M., Gasteiger-Klicpera, B., Bešić, E., Paleczek, L., ... & Echeita, G. (2022). Diversidad estudiantil y conceptualizaciones de la voz de los estudiantes en cinco países europeos: implicaciones para incluir a todos los

estudiantes en las escuelas. *Revista Europea de Investigación Educativa*, 21 (2), 355-376.

Oblinger, D. (2006). Space as a Change Agent. En D.G. Oblinger (Ed.), *Learning Spaces* (Chapter 1). EDUCAUSE e-book.

<http://www.educause.edu/research-and-publications/books/learning-spaces>

Paneiva-Pompa, J. P., Bakker, L. & Rubiales, J. (2021). Intervenciones en el ámbito escolar para estudiantes con Trastorno por Déficit de Atención con Hiperactividad: una revisión sistemática. *Revista de Psicología y Educación*, 16(2), 208-231,

<https://doi.org/10.23923/rpye2021.02.211>

Rico-Moreno, J, Tárraga-Minguez, R. (2016) Comorbilidad de TEA y TDAH: revisión sistemática de los avances en investigación. *Anales de psicología*. 32 (3), 810-819. <https://dx.doi.org/10.6018/analesps.32.3.217031>

Saladino, M., Marín Suelves, D., & San Martín, Á. (2019). Aprendizaje mediado por tecnología en alumnado con TEA. Una revisión bibliográfica. *Etic@net. Revista Científica Electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, 19(1), 1–25. <https://doi.org/10.30827/eticanet.v19i1.11858>

Sandoval, M., Simón, C., & Márquez M.C. (2019). ¿ Aulas inclusivas o excluyentes?: barreras para el aprendizaje y la participación en contextos universitarios. *Revista complutense de educación* 30(1), 261-276.

Sanromá-Gimenez, M., Molero-Aranda, T., Lázaro-Cantabrana, J.L., & Gisbert-Cervera, M. (2018). Las tecnologías digitales como herramientas de apoyo para la intervención educativa del trastorno del espectro autista: Revisión sistemática. En E. Brescó, F.X. Carrera, J.L. Coiduras, F. Martínez, & E. Vaquero (Eds.), *EDUcación con TECnología: un compromiso social. Aproximaciones desde la investigación y la innovación* (pp. 273-281). Edicions de la Universitat de Lleida.

Sanz-Cervera, P., Fernández-Andrés, MI, Pastor-Cerezuela, G., & Tárraga-Minguez, R. (2018). Efectividad de las intervenciones basadas en metodología TEACCH en el trastorno del espectro autista: un estudio de revisión. *Papeles del Psicólogo*, 39 (1), 40-50.

Van Merriënboer J.J.G., McKenney S., Cullinan, D., & Heuer, J. (2017). Aligning pedagogy with physical learning spaces. *European Journal Education*. 52, 253–267. <https://doi.org/10.1111/ejed.12225>

Williams, P., Schrum, L., Sangrà, A., & Guàrdia, L.(s.f) *Modelos de diseño instruccional*. UOC. <https://campus.uoc.edu/cdocent/WSKAIKJT5EW8JJ40YA4B.pdf>

Yasar-Akyar, O., Rosa-Feliz, C., Sunday-Oyelere, S., Muñoz, D., & Demirhan, G. (2022). Special Education Teacher 's professional development through digital storytelling. [Desarrollo profesional de maestros de educación especial a través de la narración digital]. *Comunicar*, 71, 93-104. <https://doi.org/10.3916/C71-2022-07>

ANEXOS

ANEXO 1: Criterios diagnósticos TEA Según DSM 5

En el caso del Trastorno del espectro autista, el DSM 5 lo define por presentar:

A-Deficiencias persistentes en la comunicación social y en la interacción social en diversos contextos, manifestado por lo siguiente, actualmente o por los antecedentes:

1. Las deficiencias en la reciprocidad socioemocional, varían, por ejemplo, desde un acercamiento social anormal y fracaso de la conversación normal en ambos sentidos pasando por la disminución en intereses, emociones o afectos compartidos hasta el fracaso en iniciar o responder a interacciones sociales.
2. Las deficiencias en las conductas comunicativas no verbales utilizadas en la interacción social, varían, por ejemplo, desde una comunicación verbal y no verbal poco integrada pasando por anomalías del contacto visual y del lenguaje corporal o deficiencias de la comprensión y el uso de gestos, hasta una falta total de expresión facial y de comunicación no verbal.
3. Las deficiencias en el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones, varían, por ejemplo, desde dificultades para ajustar el comportamiento en diversos contextos sociales pasando por dificultades para compartir juegos imaginativos o para hacer amigos, hasta la ausencia de interés por otras personas.

B. Patrones restrictivos y repetitivos de comportamiento, intereses o actividades, que se manifiestan en dos o más de los siguientes puntos, actualmente o por los antecedentes:

1. Movimientos, utilización de objetos o habla estereotipados o repetitivos (p. ej., estereotipias motoras simples, alineación de los juguetes o cambio de lugar de los objetos, ecolalia, frases idiosincrásicas).
2. Insistencia en la monotonía, excesiva inflexibilidad de rutinas o patrones ritualizados de comportamiento verbal o no verbal (p. ej., gran angustia frente a cambios pequeños, dificultades con las transiciones, patrones de pensamiento rígidos, rituales de saludo, necesidad de tomar el mismo camino o de comer los mismos alimentos cada día).
3. Intereses muy restringidos y fijos que son anormales en cuanto a su intensidad o foco de interés (p. ej., fuerte apego o preocupación por objetos inusuales, intereses excesivamente circunscritos o perseverantes).
4. Hiper- o hiporeactividad a los estímulos sensoriales o interés inhabitual por aspectos sensoriales del entorno (p. ej., indiferencia aparente al dolor/temperatura, respuesta adversa a sonidos o texturas específicos, olfateo o palpación excesiva de objetos, fascinación visual por las luces o el movimiento). Además los síntomas han de estar presentes en las primeras fases del período de desarrollo, causando un deterioro clínicamente significativo en lo social, laboral u otras áreas importantes del funcionamiento habitual. (APA, pp. 28-32, 2014)

ANEXO 2: Criterios diagnósticos TDAH según DSM 5

En el caso de TDAH, el DSM 5 lo describe por presentar:

A. Patrón persistente de inatención y/o hiperactividad-impulsividad que interfiere con el funcionamiento o el desarrollo, que se caracteriza por (1) y/o (2):

1. Inatención: Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente las actividades sociales y académicas/laborales.

- a. Con frecuencia falla en prestar la debida atención a detalles o por descuido se cometen errores en las tareas escolares, en el trabajo o durante otras actividades.
- b. Con frecuencia tiene dificultades para mantener la atención en tareas o actividades recreativas.
- c. Con frecuencia parece no escuchar cuando se le habla directamente.
- d. Con frecuencia no sigue las instrucciones y no termina las tareas escolares, los quehaceres o los deberes laborales.
- e. Con frecuencia tiene dificultad para organizar tareas y actividades.
- f. Con frecuencia evita, le disgusta o se muestra poco entusiasta en iniciar tareas que requieren un esfuerzo mental sostenido.
- g. Con frecuencia pierde cosas necesarias para tareas o actividades .
- h. Con frecuencia se distrae con facilidad por estímulos externos.
- i. Con frecuencia olvida las actividades cotidianas.

2. Hiperactividad e impulsividad: Seis (o más) de los siguientes síntomas se han mantenido durante al menos 6 meses en un grado que no concuerda con el nivel de desarrollo y que afecta directamente a las actividades sociales y académicas/laboral

- a. Con frecuencia juguetea con o golpea las manos o los pies o se retuerce en el asiento.
- b. Con frecuencia se levanta en situaciones en que se espera que permanezca sentado.
- c. Con frecuencia corretea o trepa en situaciones en las que no resulta apropiado.
- d. Con frecuencia es incapaz de jugar o de ocuparse tranquilamente en actividades recreativas.
- e. Con frecuencia está “ocupado,” actuando como si “lo impulsara un motor”.
- f. Con frecuencia habla excesivamente.
- g. Con frecuencia responde inesperadamente o antes de que se haya concluido una pregunta.
- h. Con frecuencia le es difícil esperar su turno.
- i. Con frecuencia interrumpe o se inmiscuye con otros. (APA, pp. 33-35, 2014).