



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Bases para el diseño de mobiliario escolar adaptado al alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo

Septiembre 2018
Trabajo de Fin de Máster
Máster en Ingeniería del Diseño

Realizado por Loyola Catania Santamarina
Bajo la tutorización del Doctor Vicente Cloquell Ballester

Quiero agradecer en especial al
Doctor Vicente Cloquell
Ballester por su amabilidad, su
disposición, su rigor y su
excelente magisterio en la
dirección del presente Trabajo
de Fin de Máster.

Quiero dar las gracias a mi
familia y a mis amigos, que con
sus consejos y palabras de
ánimo han aportado su granito
de arena en la elaboración de
este proyecto.

En especial, dedico este trabajo
a mi primo Vicente, por ser mi
inspiración.

RESUMEN

El presente trabajo de fin de Máster tiene como objetivo establecer unas claves de trabajo que sirvan al diseño industrial a la hora de proyectar un puesto de trabajo escolar para alumnos con necesidades específicas. En concreto, para formalizar los diseños de mobiliario para el ámbito educativo del alumnado con Trastorno del Espectro Autista. Se han seguido dos corrientes de investigación dentro del Autismo gracias a las cuales se esclarecen las necesidades que ha de tener un puesto de trabajo que actúe sobre la percepción sensorial del alumno.

El objetivo es determinar los aspectos funcionales del puesto para lograr disminuir las conductas disruptivas dentro del aula, favoreciendo el bienestar y la calidad de vida de los sujetos y creando un lugar seguro que fomente su aprendizaje.

Con esta investigación se pretende avanzar tanto en la paulatina adaptación del entorno que requieren las personas con autismo, como en la dotación de recursos con los que puedan desenvolverse de forma natural en su entorno.

ABSTRACT

The present Master thesis has as objective to set up keys that serve industrial design when designing a workplace for school for pupils with specific needs. Specifically, for helping in the design of educational furnishings for pupils with Autism Spectrum Disorder. Following two trends in research of Autism it has been clarified the necessities that a workplace for school, which works with sensory perception of the pupil, requires.

The aim is to define the functional aspects of the workplace in order to reduce disruptive behaviour inside the classroom, improving the well-being and quality of life of the subjects and creating a safe place that encourages their learning.

The purpose of this investigation is to progress in the adaptation of the environs that individuals with Autism need and provide them the resources to cope naturally with their surroundings.

ÍNDICE

1. Introducción.....	3
1.1. Motivación y justificación del tema.....	3
1.2. Objetivos de la investigación.....	3
1.3. Introducción del perfil de usuario.....	4
1.4. Estado del arte.....	5
2. Autismo	7
2.1. Definición y clasificación del trastorno del espectro del autismo.....	7
2.1.1. Trastornos generalizados del desarrollo.....	8
2.1.2. Rasgos y alteraciones del espectro.....	9
2.1.3. Grados del trastorno del espectro del autismo.....	11
2.2. Edad media de diagnóstico	13
2.3. Incidencia.....	14
2.4. El autismo en el plano internacional.....	14
2.5. El autismo en el plano nacional.....	15
2.6. Aspectos neurológicos	16
2.7. Islotes de competencia.....	18
2.8. Aprendizaje e imitación.....	19
2.9. Conductas reto en el autismo	22
2.9.1. Salud general.....	24
3. Percepción sensorial en el autismo	26
3.1. ¿Se encuentra alterada la percepción sensorial en el autismo?.....	26
3.2. Percepción a través de los sistemas sensoriales	28
3.2.1. Olfato	29
3.2.2. Vista	29
3.2.3. Gusto.....	30
3.2.4. Tacto.....	31
3.2.5. Oído.....	31
3.2.6. Sistema vestibular	32

3.2.7. Sistema propioceptivo	33
3.3. Percepción del entorno.....	34
3.4. Desarrollo de la percepción sensorial en el autismo.....	34
3.5. Percepción literal y percepción gestalt	37
3.6. Hipersensibilidad e hiposensibilidad sensorial	39
3.7. Otras posibles alteraciones.....	43
3.7.1. Fluctuación de la percepción	43
3.7.2. Percepción fragmentada.....	43
3.7.3. Percepción distorsionada y agnosia sensorial.....	44
3.7.4. Percepción retardada	45
3.7.5. Vulnerabilidad a la sobrecarga sensorial.....	45
4. Mobiliario escolar.....	47
4.1. El puesto de trabajo y el papel del diseñador industrial.....	47
4.2. Evolución del mobiliario escolar desde el siglo xix hasta la actualidad.....	48
5. Estudio de mercado.....	56
5.1. Estudio de mercado sobre mobiliario escolar común y sus nuevas tendencias.....	56
5.2. Estudio de mercado sobre mobiliario adaptado a trastorno del espectro del autismo	60
5.3. Estudio de mercado sobre material didáctico y sensorial en el autismo.....	66
5.4. Matriz de evaluación de mobiliario y materiales sensoriales.....	74
6. Inclusividad.....	82
6.1. Igualdad de oportunidades.....	82
6.2. Diseño para todos.....	84
6.3. Los siete principios del diseño universal.....	85
6.4. El diseño adaptado, los productos de apoyo y las diferencias con el diseño inclusivo	87
7. Recomendaciones para el espacio del aula.....	91
7.1. Recomendaciones generales.....	92
7.1.1. La iluminación.....	92
7.1.2. Los colores.....	94
7.1.3. Los sonidos.....	96
7.1.4. La organización del espacio y la movilidad.....	99

7.1.5. Los materiales	101
7.2. Uso de sistemas pictográficos	103
8. Bases para el diseño de mobiliario escolar adaptado al alumnado con TEA.....	106
8.1. Requerimientos funcionales.....	106
8.2. Requerimientos ergonómicos.....	110
8.3. Requerimientos formales.....	113
8.4. Requerimientos técnicos y materiales.....	116
8.5. Requerimientos de los sistemas sensoriales.....	118
9. Fichas técnicas para el diseño de mobiliario escolar adaptado al alumnado con TEA	122
9.1. Silla escolar adaptada a tea	123
9.2. Mesa escolar adaptada a tea	124
9.3. Plano de trabajo de la mesa escolar adaptada a tea.....	125
9.4. Conjunto escolar adaptado a tea I.....	126
9.5. Conjunto escolar adaptado a tea II	127
10. Otros ámbitos de aplicación y futuras líneas de investigación.....	128
11. Conclusiones finales.....	131
12. Bibliografía	132

1. INTRODUCCIÓN

1.1. MOTIVACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Para la elaboración del trabajo final de master se ha querido escoger como público objetivo del estudio a personas con discapacidad intelectual y de manera específica a los sujetos con Trastorno del Espectro del Autismo. Tras conocer de cerca cómo puede afectar este trastorno a las personas que lo sufren, se ha decidido estudiar en profundidad la patología, los rasgos que la definen, las alteraciones que la acompañan y las causas subyacentes de las conductas habituales en las personas con autismo.

Las personas con Trastorno del Espectro del Autismo, al igual que otras discapacidades intelectuales, síndromes y trastornos, es un colectivo de la sociedad muy desfavorecido. No cuentan con ayudas que les sirvan para enfrentar el entorno, con el que además deben interactuar.

La integración en la sociedad, la realización de actividades básicas de la vida diaria, el aprendizaje y la evolución de estas personas son tareas especialmente arduas para ellos y por ello, es una de las motivaciones para trabajar en torno a esta afección.

El aumento de la prevalencia del autismo es otra de las motivaciones para trabajar entorno a ello, ya que sólo en los 3 últimos años las cifras de diagnóstico han aumentado en un 30%, sobre el total de la población. Se hace evidente y aún más inminente la necesidad de aplicar aportaciones desde las diferentes áreas de estudio y ámbitos de aplicación y entre ellas el diseño industrial como motor de cambio en la sociedad.

Para ello, tras investigar los posibles campos de trabajo y repasar los productos que se comercializan para las personas con autismo, se ha concretado que el diseño de mobiliario escolar es un área de actuación adecuada en la que el diseño industria cobra especial relevancia y utilidad, pues cuenta con las herramientas y metodologías necesarias para proponer soluciones efectivas e innovadoras.

Posibilitar la creación de productos, herramientas o espacios que asistan de manera específica a las personas con Trastorno del Espectro del Autismo ha sido la motivación fundamental para la realización de este trabajo que como finalidad mejorar su calidad de vida y la de sus familias.

1.2. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Tras concretar el área de actuación, el primer objetivo consiste en investigar el Trastorno del Espectro del Autismo, sus causas y manifestaciones, para comprender las necesidades inherentes más exigentes de las personas que lo padecen.

Se debe estudiar las principales líneas de investigación sobre del autismo y buscar aquellas más recientes para proponer recomendaciones que actúen desde diferentes perspectivas, de manera global e innovadora y que permitan aportar nuevas soluciones.

Se aspira a plantear unas recomendaciones para el diseño de mobiliario escolar, en particular del conjunto mesa-silla, que actúe sobre las percepciones sensoriales y que ayude a prevenir y calmar las conductas desafiantes dentro del aula.

Con el objetivo de establecer rigurosamente unas pautas y claves de trabajo sobre las que el diseñador industrial, a posteriori, podrá trabajar y plantear propuestas finales.

Para ello se debe estudiar en primer lugar la enfermedad y conocer las necesidades y habilidades sobre las que se debe actuar. Se debe investigar acerca de la evolución del mobiliario escolar, relativo a los puestos de trabajo y realizar un estudio de mercado sobre la gran diversidad de soluciones que se les aplican. La inclusividad es otro de los objetivos de este trabajo puesto que se desea integrar a los sujetos en su entorno y no resaltar su discapacidad.



Figura 1: Proyecto de concienciación del autismo. Fuente: Behance Hina Nazir.

1.3. INTRODUCCIÓN DEL PERFIL DE USUARIO

Como se procede a desarrollar en los capítulos consecutivos, el Trastorno del Espectro del Autismo conlleva alteraciones en varias esferas del desarrollo y en sus capacidades esenciales. Se define como un espectro, ya que las personas con TEA están afectas en diferentes áreas e intensidades y ya que no existe un patrón que defina las conductas, necesidades y particularidades de quienes lo tienen.

Es un público objetivo que amerita ser estudiado con esmero, de manera metódica y conociendo todas sus peculiaridades, para así poder proponer soluciones que potencien sus capacidades, impulsen su autonomía y les permitan conocer e interactuar con su entorno.

Se debe conocer las máximas vías de investigación para poder proponer recomendaciones y soluciones que el diseñador pueda seguir al plantea mobiliario escolar inclusivo que se especialice en estimulación sensorial, puesto que la alteración en la percepción sensorial es una de las áreas más afectadas y defensorias.

Se debe respetar el ritmo del alumno y dotarle de herramientas con las que pueda aprender y progresar, a su ritmo, sin sentirse invadido o atacado y sobre las que tengan el control para propiciar el disfrute y el aprendizaje. A través del mobiliario escolar se puede reducir las conductas desafiantes dentro del aula y potenciar sus aptitudes innatas.

Son alumnos en los que se debe trabajar la percepción sensorial para alejarles del aislamiento, identificando sus intereses y preparando herramientas con las que acceder a la imaginación, al aprendizaje, a los procesos simbólicos y al resto de las capacidades cognitivas.

Se cuenta con los testimonios de algunas personas con autismo de alto funcionamiento, aquellas que han alcanzado un buen nivel de desarrollo de sus capacidades y que nos permiten conocer la mente de las personas con autismo y que los problemas de procesamiento sensorial les incapacitan más que los déficits en su comunicación o en su conducta social.

1.4. ESTADO DEL ARTE

El mobiliario escolar para alumnado con TEA es un sector que cuenta con muy pocas adaptaciones y en el que cuesta encontrar productos concretos para las aulas, al contrario que en los productos y juguetes terapéuticos que cuentan con una gran evolución y numerosas posibilidades.

Como se desarrolla en el capítulo referente al estudio de mercado, la mayoría de productos no son específicos del aula, sino del hogar, de los espacios multisensoriales o de las sesiones terapéuticas y el juego. Además, se detecta que la edad resulta una restricción a la hora de plantear soluciones, como sucede en los juguetes y herramientas sensoriales, pues tienen una marcada estética infantil y su uso, dimensiones, colores y funciones limita el público objetivo y los aleja del diseño inclusivo.

La mayoría de ellos, no permiten más de una posibilidad en su uso o no cuentan con varios niveles de dificultad e intensidad, con lo que abarcan un menor número de usuarios objetivos, su funcionalidad es limitada y con el tiempo son desechados u olvidados.

No obstante se ha tomado como referencia e inspiración estas herramientas pedagógicas, sensoriales y juegos para establecer recomendaciones de diseño y posibles soluciones y líneas de trabajo efectivas para el diseño del puesto de trabajo escolar. Así, se proponen recomendaciones para la integración de la estimulación sensorial en el mobiliario de manera innovadora.

Los profesionales y familiares de las personas con Trastorno del Espectro del Autismo, manifiestan que cuentan con pocos recursos materiales para favorecer la maduración de los sujetos y que o bien su precio es muy elevado, lo que los hace inaccesibles, o no actúan de manera lo suficientemente global y efectiva.



Figura 2: Espacio interior sin mobiliario. Fuente: Contemporist Web.

2. AUTISMO

2.1. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO

La primera pregunta que surge al comenzar la investigación de este Trabajo de Fin de Máster es: ¿Qué es el autismo?

Para entender lo que supone, los rasgos que lo definen o las dimensiones principales sobre las que se puede actuar, se ha leído y analizado diferentes libros y artículos de divulgación científica sobre este trastorno del neurodesarrollo. Entre otros recursos, la investigación se apoya en tesis doctorales, entrevistas, testimonios, documentales, videos de sensibilización, autobiografías y artículos científicos.

Pese a que se ha estudiado en profundidad el autismo, se explican los aspectos más importantes de la patología. Así, se puede entender por dónde se ha llevado la labor de investigación, hacerse una idea sobre lo que padecen las personas con esta enfermedad y comprender los guiones sobre los que se desarrolla este trabajo de investigación.

Por definición, el Trastorno del Espectro del Autismo es un trastorno profundo del desarrollo cerebral. Se singulariza por alteraciones importantes en el área de comunicación e interacción sociales y por un conjunto de patrones de comportamiento e intereses restringidos, repetitivos e inflexibles. Estas alteraciones pueden ir de una intensidad media a una muy severa, dándose además de forma simultánea.

La terminología referente al autismo ha ido evolucionando, desde que la enfermedad fuera descrita por primera vez por Leo Kanner en 1943, hasta la actualidad. En la cuarta edición del Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV-TR), aprobado por la Asociación Americana de Psiquiatría en 1994, se emplea el término TGD, Trastorno Generalizado del Desarrollo.



Figura 3: Rechazo a interacción social. Fuente: La mente es maravillosa Web. | Figura 4: Sobrecarga sensorial. Fuente: Neurolandia Web.

2.1.1. TRASTORNOS GENERALIZADOS DEL DESARROLLO

El TGD incluye una clasificación del trastorno en cinco categorías diferentes: trastorno autista, trastorno desintegrativo infantil, síndrome de Rett, síndrome de Asperger y trastorno generalizado del desarrollo no especificado. Esta clasificación sigue vigente en la décima edición de la Clasificación Estadística Internacional (CIE-10), elaborada por la Organización Mundial de la Salud, por lo que se procede a explicarlo a continuación.

- Trastorno autista: F84.0

Este trastorno se singulariza por manifestar alteraciones generalizadas del desarrollo antes de los 3 primeros años de vida del sujeto. Implica afectaciones en las áreas de la interacción social, en el comportamiento repetitivo y restringido, en el lenguaje y en el acceso a la capacidad simbólica. Las alteraciones se prolongan durante toda la vida del sujeto pero gracias a una intervención temprana y específica para cada sujeto, logran evolucionar positivamente.

- Síndrome de Rett: F84.2

Es una afección temprana descrita principalmente en niñas. Durante los primeros años de vida se da un desarrollo neurotípico en todas las áreas hasta que progresivamente aparece una pérdida parcial o total en las habilidades del habla y la motricidad aunque se mantiene cierto grado de interés social. La microcefalia, los movimientos atáxicos y la apraxia del tronco son propios de esta alteración. Pueden perder la expresión facial, realizan movimientos estereotipados con sus extremidades y se produce la pérdida de la función propia de estas.

- Trastorno desintegrativo infantil: F84.3

“Es un trastorno menos frecuente. Se caracteriza asimismo por mostrar un desarrollo aparentemente normal en los tres primeros años de vida, aunque posteriormente mostrarán pérdidas significativas en habilidades ya adquiridas en al menos dos de las siguientes áreas: cognitiva, lingüística, motriz, control de esfínteres y juego.”¹

Otras esferas del desarrollo se ven afectadas como la interacción social o la comunicación. Se hacen visibles los movimientos estereotipados y se reduce notablemente el interés por el entorno y las personas que los rodean.

- Síndrome de Asperger: F84.5

“Se aprecia un deterioro clínicamente significativo de la actividad social, aunque su identificación suele ser tardía por ser el trastorno más recuperable de todos y cuenta con un pronóstico más favorable.”² Las personas con Asperger son identificables por un deterioro en el área social al no comprender e identificar las normas sociales y las emociones. Acceden a niveles cognitivos superiores, pueden lograr una concentración absoluta cuando desarrollan actividades propias de sus intereses y son capaces de construir frases largas y complejas. No obstante, su

¹ y ² Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

habla es monótona y no comprenden la comunicación no verbal, así como determinados códigos sociales, normas en el juego, bromas, ironías o dobles sentidos. Este último punto es el que más les caracteriza así como la persistencia de intereses restringidos y repetitivos propios del autismo.

- Trastorno generalizado del desarrollo no especificado: F84.9

Aquellos sujetos que no cumplen los criterios diagnósticos de los trastornos ya explicados, o que difieren en los patrones de conducta que se clasifican dentro de ellos son englobados dentro de los TGD no especificado. Encuentran alteraciones en las áreas de la comunicación, conducta e interacción social, pero solo cumplen algunos rasgos dentro de estos.

Sin embargo, en la quinta y última edición del Manual (DSM-5), aprobada en 2013, se introduce el término TEA: Trastorno del Espectro del Autismo³. Especificando que las cinco patologías consideradas por separado, son en realidad una sola enfermedad con diferentes grados de severidad. Se entiende por tanto que el autismo es un continuo, por lo que a pesar de las disimilitudes que existan entre los pacientes y la gran variabilidad de manifestaciones, todos ellos se hallan dentro del espectro y comparten dificultades en sus habilidades sociales, comunicación e intereses.

2.1.2. RASGOS Y ALTERACIONES DEL ESPECTRO

El nuevo manual resume en dos los ámbitos para el diagnóstico: por un lado, la comunicación e interacción social y por otro lado, los patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, intereses y actividades.

Dentro del área de la comunicación e interacciones sociales encontramos deficiencias en estos tres aspectos.

1. En la reciprocidad socioemocional.

Las personas con Trastorno del Espectro del Autismo presentan dificultades en el momento de relacionarse socialmente, de reconocer y expresar las emociones propias y ajenas y en la comprensión de los códigos sociales. Esto supone interacciones sociales muy pobres o anómalas y un fracaso tanto al iniciar como al responder a interacciones y conversaciones con sujetos neurotípicos.

2. En las conductas comunicativas no verbales.

Aparece de forma generalizada un retraso en la adquisición del habla de los sujetos verbales. Cuando consiguen desarrollarla, suele ser monótona, sin comunicación bidireccional y con un uso extendido de las ecolalias. Alrededor de la mitad no llegan a desarrollar nunca el habla. Se

³ Acuñado previamente por Lorna Wings en 1979.

les denomina sujetos no verbales o pre verbales y tendrán que trabajar con Sistemas de Comunicación Alternativos (SAAC).

Ambos grupos denotan carencias en la empatía cognitiva y emocional. Al no poder entender o intuir lo que las personas piensan o sienten a partir de sus actos (de lo que ellos dicen o hacen).

3. En el desarrollo, mantenimiento y comprensión de las relaciones sociales.

De manera común, los sujetos con TEA ignoran cómo deben comportarse según el contexto social en el que se hallen, cómo entablar y desarrollar una amistad o cómo intercambiar intereses con personas de su entorno. Del mismo modo, les cuesta acceder al juego imaginativo o compartir actividades de ocio. Según el caso, puede llegarse hasta un completo desinterés hacia los demás o por el contrario a un desmesurado apego hacia la madre.

En cuanto al conjunto de patrones de conductas restringidas, repetitivas y estereotipadas, se evidencian en dos o más de los siguientes aspectos.

1. Movimientos estereotipados o repetitivos.

Las estereotipias son movimientos repetitivos sin causa o función aparente que realizan las personas con autismo, ya sea balanceo de troncos, aleteo o continuas deambulaciones. El tipo de estereotipia y la prolongación varía dependiendo de la persona. En cuanto a los movimientos repetitivos, predomina la alineación de juguetes u otros objetos o abrir y cerrar puertas y cajones constantemente.

2. Inflexibilidad en las rutinas.

Evidencian ansiedad frente a pequeños cambios en su rutina, como tomar un camino diferente de camino al colegio o cambiar el orden de su horario. Requieren de una organización muy pautada, monótona y de rituales en su comportamiento y sus actividades.



Figura 5: Estereotipia en manos. Fuente: Mundo Aspie Web. | Figura 6: Intereses restringidos. Fuente: Heal Dove. | Figura 7: Hiperreactividad. Fuente: Madison MVQ, blog Web. | Figura 8: Inflexibilidad en rutinas. Fuente: Afrontando el autismo con sensibilidad Web.

3. Intereses restringidos.

Las personas con TEA muestran de manera común intereses desmedidos por muy pocos temas, se acentúa así su inflexibilidad cuando se les presentan actividades, juegos o temas nuevos. Las carencias en procesamiento simbólico, imprescindible para acceder a la imaginación, es otro aspecto inherente a su condición.

4. Hiper- o hiperreactividad en la organización e integración de los estímulos sensoriales.

Se expondrá más adelante el apego inusual a ciertos objetos, la aparente falta de reacción al dolor, conductas atípicas y en general las reacciones anómalas ante determinados estímulos sensoriales.

2.1.3. GRADOS DEL TRASTORNO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO

Para determinar la gravedad del trastorno en cada individuo se estudia el nivel de ayuda que necesitan en las áreas explicadas. Se agrupan en 3 grados. El grado 1 corresponde a los individuos que más han desarrollado sus capacidades y que por tanto requieren de menos ayuda. Por el contrario, el grado 3 es relativo a aquellas personas que no podrían desarrollar sus actividades o satisfacer sus necesidades básicas sin ayuda continúa.

Así, procedemos a definir en profundidad estos 3 grados de necesidad, de mayor a menor, según se especifica en el DSM-5.

- *Grado 3: “Necesita ayuda muy notable.”⁴*
 - o Comunicación social: las carencias en la comunicación social tanto verbal como no verbal, acarrear alteraciones graves en su desarrollo. Responden únicamente a interacciones sociales muy directas y en pocas ocasiones las inician. Suelen ser sujetos no verbales o que emiten muy pocas palabras, solo descifrables por personas cercanas a ellos.
 - o Comportamientos restringidos y repetitivos: en este grado resulta muy patente la inflexibilidad y la extrema dificultad para añadir cambios o actividades en sus rutinas, lo que de manera notoria afecta a su desarrollo en cualquier aspecto. La ansiedad es intensa y resulta muy complicado desviar la excesiva atención que tiene el sujeto hacia un único punto.

- *Grado 2: “Necesita ayuda notable.”⁵*
 - o Comunicación social: en este nivel las alteraciones son notables en su desarrollo debido a las carencias en la comunicación social, verbal y no verbal. Responden a

⁴ Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*.

⁵ Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*.

interacciones sociales directas pero no de la manera natural. Son capaces de iniciar estas interacciones aunque todavía de manera limitada. Sean sujetos verbales o no verbales su área social se ve afectada aun cuando tienen ayuda directa. Pueden articular frases sencillas pero con un léxico pobre y muy centradas en sus intereses.

- Comportamientos restringidos y repetitivos: de nuevo se encuentran patrones de conductas, comportamientos e intereses que son restringidos y repetitivos pero siendo menor la inflexibilidad y dificultad al cambio. Sigue viéndose afectado su desarrollo en cualquier ambiente o contexto y sigue latente la ansiedad al modificar e introducir cambios en las rutinas.
- *Grado 1: “Necesita ayuda.”*⁶
- Comunicación social: en el nivel menos afectado del TEA continúan las alteraciones en el área social y requieren de ayuda directa para reducir los problemas de comunicación social iniciales. Aparentan desinterés aunque logran iniciar algunas interacciones. Suelen ser sujetos verbales que emiten frases conexas y complejas pero en los que persiste la anomalía de respuesta en las comunicaciones bidireccionales.
 - Comportamientos restringidos y repetitivos: no son personas completamente autónomas puesto que requieren de asistencia para solventar la fijación en su organización y planificación de las rutinas. Persisten los rituales y los intereses restringidos y repetitivos e inflexibilidad en el comportamiento por lo que su desarrollo en diferentes ámbitos es deficiente.

Otro aspecto remarcable de la actual edición es el cambio del termino retraso mental por el de discapacidad intelectual, siendo más acorde con las clasificaciones de la Organización Mundial de la Salud y menos despectivo.⁷

Los manuales nombrados a lo largo de la explicación han sido empleados para la comprensión del autismo y para especificar sus clasificaciones en el presente estudio.



Figura 9: Niño con autismo. Fuente: Autismo Diario Web.

⁶ Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*.

⁷ Rodríguez Testal, J., Senín Calderón, C., Perona Garcelán, S. (2014). *Del DSM-IV-TR al DSM-5: análisis de algunos cambios*. International Journal of Clinical and Healthy Psychology, 14 (3). (Pág. 223).

A continuación, se explican su procedencia, utilidad y reconocimiento en el dentro del mundo del autismo.

El autismo es un trastorno del neurodesarrollo diagnosticado únicamente a partir de la observación clínica del comportamiento del niño. Tras la verificación de los criterios diagnósticos, mediante diferentes estudios de campo sobre el sujeto, estos son agrupados según la clasificación de estos manuales.

El Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales, obtiene sus siglas DSM por su nombre en inglés (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*). Es un documento que elabora y revisa periódicamente la Asociación Americana de Psiquiatría. Por otra parte, la Clasificación Internacional de Enfermedades, con su acrónimo CIE o ICD en inglés (*International Statistical Classification of Disease and Related Health Problems*), está a cargo de la Organización Mundial de la Salud.

No son compendios médicos sino manuales para que las personas involucradas en el autismo como profesionales, psicólogos, médicos o familiares cuenten con un lenguaje común y se propicie el entendimiento y la comunicación entre ellos. Del mismo modo, funcionan como un apoyo al diagnóstico y son extensamente utilizados por los expertos. No obstante, estos manuales no tratan únicamente sobre el Trastorno del Espectro del Autismo, sino sobre todos los trastornos mentales descritos en la actualidad.

La primera edición del DSM se dio a conocer en 1952. Se presentó como una alternativa a la CIE-6 y puesto que diferían sus clasificaciones ambas organizaciones continuaron editando de manera individual las sucesivas publicaciones. El 18 de mayo del 2013 entró en vigor el quinto Manual, el DSM-5, aunque sigue muy extendido el uso del anterior, el DSM-IV-TR.

En cuanto a la CIE, fue publicada por primera vez en 1986, sigue vigente su décima edición, la CIE-10, a falta de aprobar la CIE-11 que fue publicada el 18 de junio de 2018 y que no entrará en vigor hasta 2022.

2.2. EDAD MEDIA DE DIAGNÓSTICO

La edad media de diagnóstico del Trastorno del Espectro del Autismo en los niños que lo padecen suele ser alrededor de los 3 años. Si bien es cierto que algunos síntomas aparecen desde los primeros meses es muy complicado detectarlo durante el primer año de vida, sobre todo al no darse diferencias significativas con otros niños. Hay alrededor de un 50% de posibilidad de que los hermanos de los niños con autismo, padezcan la misma patología, sin necesidad de que tengan el mismo nivel cognitivo o de desarrollo. Depende también en gran medida de la causa que lo origine en el primer hermano.

2.3. INCIDENCIA

El autismo era considerado como una enfermedad rara al tener una incidencia de 5 por cada 10.000 nacimientos. No obstante, desde principios de los noventa gracias a los cambios en los criterios de diagnóstico y a la mayor sensibilización de los profesionales, se logra diagnosticar a muchos niños que anteriormente no lo hubieran sido. En el año 2014, según datos del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades en Estados Unidos, se refleja que la cifra de sujetos que sufrían esta patología (en alguno de sus grados) aumentó a 6 por cada 1.000 personas (o lo que es lo mismo, 1 de cada 150). Presentándose en 4 niños por cada niña.

A día de hoy, el Centro Nacional de Enfermedades de Estados Unidos afirma que la prevalencia ha aumentado en gran medida y cifra los diagnósticos en 1 cada 59 personas. En los tres últimos años ha aumentado en un 30%. Sin embargo, esto no se debe únicamente a las últimas mejoras en los diagnósticos, sino a que también existe un aumento en problemas del neurodesarrollo en niños, aunque por el momento se desconoce el motivo que lo causa.

Se debe tener en cuenta que en múltiples ocasiones la sociedad deja de lado a estos niños y adultos, lo que principalmente suele ser por desconocimiento. Esto puede deberse a que no parece que haya tantos pacientes con autismo, ya que no poseen rasgos físicos identificativos, así como por el desconocimiento general de la enfermedad y la gran extensión de sus mitos. Esta situación no sucede con sujetos con, por ejemplo, el Síndrome de Down, que pese a tener una incidencia notablemente más baja (1 de cada 1.100 recién nacidos) la mayor parte de la población se halla concienciada de lo que implica nacer con dicho síndrome.

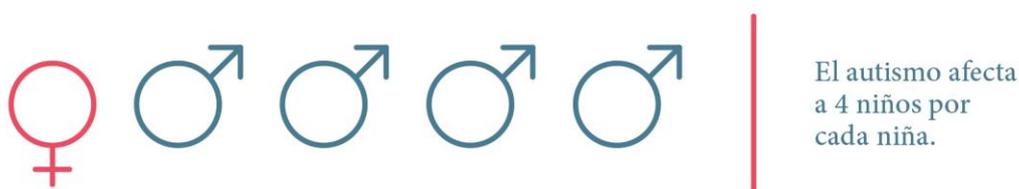


Figura 10: Incidencia del autismo. Fuente: Elaboración propia.

2.4. EL AUTISMO EN EL PLANO INTERNACIONAL

En 2008 la Asamblea General de las Naciones Unidas declara por unanimidad el 2 de Abril como día mundial de concienciación sobre el autismo para visibilizar, en el plano internacional, el derecho de las personas con autismo a llevar una vida plena y digna como el resto de la sociedad.

Desde entonces se ha recalcado la necesidad de la inclusividad, de la atención temprana, de la falta de apoyos, del desconocimiento de la sociedad y de la falta de concienciación. Todo ello resulta en el aislamiento y la discriminación de las personas con TEA, lo que supone una violación de sus derechos humanos fundamentales.

En los últimos años, se llama a la acción a las empresas, organizaciones, pequeños negocios y a la sociedad en general para que inviertan financieramente en emplear y hacer participar a los jóvenes con autismo para construir junto a ellos un futuro colectivo.

Diez años después, en la asamblea de este 2018, António Guterres, Secretario General de las Naciones Unidas, manifiesta la importancia de empoderar a las mujeres y a las niñas con autismo, ya que su condición les hace estar sujetas a discriminación tanto por discapacidad como por género. Sufren desigualdad de oportunidades y privación de sus libertades y derechos esenciales ya que muchas no terminan el colegio, e incluso no tienen acceso a la educación, y su tasa de empleabilidad es menor que la de los hombres discapacitados.⁸



Figura 11: Antonio Guterres en la Asamblea General de las Naciones Unidas de 2018. Fuente: Autismo Diario Web.

2.5. EL AUTISMO EN EL PLANO NACIONAL

El actual presidente de la Asociación Valenciana de Padres con Personas con Autismo (APNAV) y padre de dos niños con este trastorno, Daniel Mañó, enfatizó en las últimas jornadas de formación de voluntariado el alto nivel de estrés que sufren las familias de personas con Trastorno del Espectro del Autismo. Manifestó la falta de ayudas, el desconocimiento de parte de los servicios profesionales y sanitarios y la necesidad de seguimiento ininterrumpido de estos niños. En la mayoría de los casos, un adulto puede supervisar y cuidar a varias personas con autismo a la vez, con ratios de 1 a 3 o de 1 a 4, pero expresó que la discapacidad que conlleva el TEA en algunos sujetos pueden llegar a precisar la completa atención de una persona, sin que esta pueda ocuparse de nada o nadie más, alcanzando un ratio de 1 a 1.

Esto supone un fuerte desgaste en las familias, en especial en los padres, que al disponer de pocos apoyos oficiales son quienes más horas pasan cuidando de sus hijos y tratando de

⁸ Mensaje del Secretario General de la ONU en el Día Mundial de Concienciación sobre el Autismo 2017. (26 de marzo de 2017). Autismo Diario.

desarrollar sus capacidades. En muchas ocasiones cuentan con pocos recursos y por tanto de manera limitada alcanzan el objetivo más significativo: proporcionarles un nivel de vida óptimo.

En palabras del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, referentes a la vida de las personas con autismo: “a pesar de la importancia que el concepto de calidad de vida ha adquirido en los últimos años en la intervención dirigida a las personas con discapacidad, el conocimiento sobre las condiciones objetivas y subjetivas que predicen una mayor satisfacción y bienestar personal en el caso de las personas con TEA es aún muy limitado.”⁹

Una de las áreas sobre las que se debe trabajar para lograr mejorar la calidad de vida de este colectivo y en la que el diseñador industrial debe tomar parte es al equipar las aulas que se dirigen a los individuos con necesidades físicas y mentales, en este caso al alumnado con TEA, proponiendo soluciones de diverso índole.

Centrando ahora la investigación en el momento presente de la educación de los niños con autismo en nuestro país, se destaca que Asociaciones como APNAV y la confederación estatal Autismo España, entre tantas otras, piden más soporte pedagógico para las personas con autismo. Asimismo, piden que se incluya el colectivo dentro del alumnado con necesidades educativas especiales, quienes suelen ser beneficiarse anualmente de las ayudas para alumnos con necesidad específica de apoyo educativo.

De esta manera, se podría mejorar las metodologías pedagógicas y la atención temprana individualizada, entre otras, no obstante seguiría sin cubrirse el ámbito de las instalaciones escolares entre las que se encuentra el mobiliario o puesto de trabajo para el alumno y que es la finalidad de la presente investigación.

2.6. ASPECTOS NEUROLÓGICOS

El Trastorno del Espectro del Autismo es un trastorno del desarrollo y funcionamiento cerebral que conlleva retraso cognitivo, además de afectar a determinadas esferas del desarrollo. No se conoce con certeza su procedencia y sus causas, pero los investigadores abogan por un origen principalmente genético o por otras causas que interaccionan e intervienen en los factores genéticos. Como consecuencia de una alteración o una mutación genética, en la fase intrauterina, probablemente, ya surgen los problemas de desarrollo en el niño que lo desvían de una evolución neurotípica.

El cuerpo humano está constituido por miles de millones de células, en el núcleo de todas estas células se alberga el ADN. El ADN es vital para la herencia genética ya que en él se localizan 22 mil genes y más de 3 mil millones de proteínas que se representan por las letras AGTC, lo que es denominado como genoma. Las variaciones en el conjunto y disposición de los genes es lo que

⁹ Estrategia Española en Trastornos del Espectro del Autismo. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. (Actualmente: Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social).

define el color de los ojos, la altura o el color del pelo en el ser humano, pero no afectan a la salud.

No obstante, una única mutación genética en solo una de esas letras puede concluir en la aparición del autismo. Puede deberse a su vez a la combinación de varias mutaciones genéticas, ya que se ha llegado a identificar que son más de 250 los genes que estén directamente implicados con este trastorno. Las mutaciones en los genes dañan las sinapsis, es decir, los impulsos de corriente eléctrica que transmite la información de una neurona a otra. Es comprensible que si se altera la transmisión de información dentro del cerebro, se alterará por tanto la información final que se recibe y analiza.



Figura 12: Sinopsis Neuronal. Fuente: Agencia EFE Web. | Figura 13: El ADN. Fuente: Ciclo 21 Web.

Como explica el director del departamento de neurociencia del Instituto Pasteur, Thomas Bourgeron, parece que hay casos de autismo con pocas sinapsis y otros casos con demasiadas. Explica que la variación entre pocas y muchas conexiones neuronales es probablemente lo que deriva hacia el autismo. El fallo en el flujo de las corrientes eléctricas que conectan las zonas del cerebro, justificaría la percepción sensorial alterada, la falta de interacción social y la incapacidad para desarrollar el lenguaje, entre otras afecciones propias del trastorno.

La esperanza a las consecuencias de estas posibles mutaciones genéticas radica en la plasticidad cerebral. Un sujeto neurotípico evoluciona muy rápidamente en áreas de motricidad, lenguaje o imitación en su primer año de vida y sigue haciéndolo en los siguientes años. Gracias a la flexibilidad y a la rápida recuperación del tejido cerebral para reorganizarse, se facilitan los procesos mentales superiores y los niños se encuentran en un proceso de aprendizaje y re-aprendizaje constante. Los niños que nacen con Trastorno del Espectro del Autismo mantiene intacta esta capacidad, por ello es esencial un diagnóstico prematuro y una intervención temprana en todas las áreas afectadas.

El MIND Institute, centro perteneciente a la Universidad de California, es reconocido mundialmente por lograr un diagnóstico precoz y por intervenir de manera temprana las primeras etapas del desarrollo en los niños. La profesora de psicología clínica Sally Ozonoff, centra sus investigaciones en la plasticidad cerebral y hace visible el impacto positivo al intervenirla lo antes posible, logrando cambios en la forma en la que trabaja el cerebro de sus pacientes. Si bien nunca van a desaparecer los síntomas que singulariza a las personas con TEA, se puede reducir el daño de las mutaciones y lograr un mayor desarrollo de sus capacidades y habilidades.

El hemisferio izquierdo del cerebro se encarga del procesamiento secuencial, del pensamiento analítico y del desarrollo del lenguaje y claramente está más afectado que su opuesto. El hemisferio derecho sin embargo, lleva a cabo tareas sintéticas y destaca por un pensamiento de tipo visual. Temple Grandin, una mujer que alcanzó un bien nivel de desarrollo de sus capacidades, defiende que las personas con autismo son pensadores visuales, no lingüísticos y con una asombrosa capacidad para el detalle.

En los estudios sobre el cerebro, en los sujetos de este tipo, se describe también que alrededor del 40% manifiestan algún tipo de epilepsia, que principalmente suele ser subclínica, mientras que en el resto pueden pasar desapercibidas o no tenerlas. Se volverá sobre este tema en el apartado de salud general que se especifica dentro de las conductas reto de este capítulo.

Con lo explicado se puede ir recogiendo las pistas que indican cómo se debe trabajar con las personas con TEA y qué estrategias se deben plantear para que mejoren sus capacidades, suplan sus déficits y logren una buena calidad de vida.

2.7. ISLOTES DE COMPETENCIA

Pese a que muchas de las aptitudes de las personas con autismo están mermadas o carecen casi por completo de ellas, ciertas habilidades pueden estar preservadas y en muchas ocasiones de manera extraordinaria. Se conocen como islotes de competencia y no se limitan a una sola área, sino que dependiendo del niño puede ser sobre habilidad aritmética, musical, artística o memoria excepcional.

Un ejemplo de ello es el caso de Stephen Wiltshire, que a pesar de que no era capaz de articular palabra cuando tenía 3 años de edad, a día de hoy es un reconocido artista inglés gracias a una increíble memoria fotográfica con la que plasma en sus obras todo tipo de detalles arquitectónicos. Destaca porque le bastan unos minutos de vuelo en helicóptero por cualquier ciudad del mundo que no haya visitado antes, como Nueva York, París o Tokio, para reproducir con asombrosa exactitud su *skyline*.

Otro caso de persona con autismo de alto funcionamiento es la ya mencionada Temple Grandin. Cuando era pequeña rechazaba el contacto físico con cualquier persona, incluida su madre, no empezó a hablar hasta los 4 años y evitaba las interacciones sociales. Pequeños cambios en su habitación o en su rutina podían desestabilizarla durante horas. Pese a ello es una de las mujeres con autismo más inteligentes y la creadora de “la máquina de abrazos”, un mecanismo que presionaba su cuerpo logrando calmarla.

Su ingenio y su gran interés por los animales inspiraron esta tecnología, así como los cambios que introdujo en el manejo y procesado del ganado, atendiendo al bienestar animal. Estudió psicología y zoología y fue la primera persona con autismo en explicar qué se siente desde dentro, cómo funciona la mente autista y en dar su testimonio. Ha publicado diferentes libros como “El cerebro autista”, “Pensando en imágenes. Mi vida con el autismo” y su autobiografía a partir de la cual surge la película “Temple Grandin”. Es una persona muy reconocida y apreciada

por los profesionales y los expertos en el autismo y dedica gran parte de su tiempo a impartir charlas y conferencias por diferentes países.



Figura 14: Stephen Wiltshire. Fuente: Sthepen Wiltshire Web.

2.8. APRENDIZAJE E IMITACIÓN

Uno de los deberes tanto de la sociedad, como de los profesionales y de los educadores es fomentar el aprendizaje en las personas con Trastorno del Espectro del Autismo y de esta forma ayudarles a desarrollar habilidades que les permitan integrarse en la sociedad cuando sean adultos.

Como ya se ha explicado, es de máxima importancia la intervención temprana y se ha de favorecer la educación inclusiva en aquellos sujetos con mayores capacidades cognitivas. Los centros educativos se deben capacitar, especializar y apoyar la participación de todo el alumnado, incluidos aquellos con TEA.

Puesto que el autismo engloba un espectro muy amplio se encuentra desde alumnos capaces de

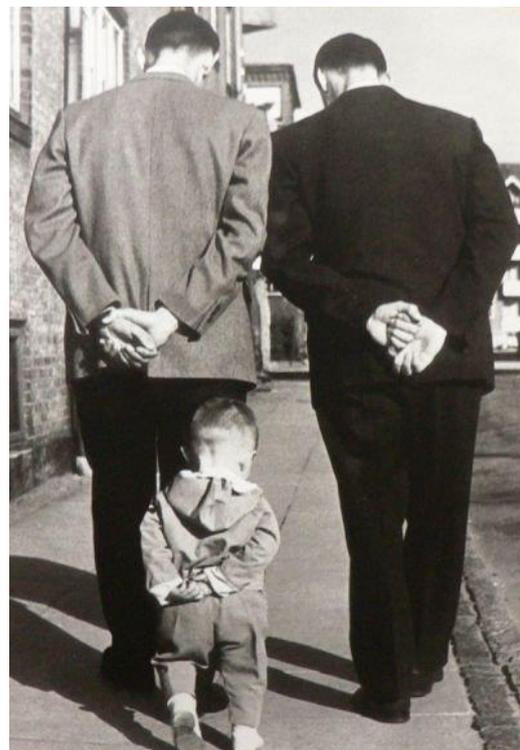


Figura 15: Imitación. Fuente: Heal Dove Web.

leer, escribir y operar de manera usual, pero con limitadas habilidades sociales, hasta por ejemplo, aquellos que no desarrollan el habla, no controlan los esfínteres, presentan epilepsias subclínicas o conductas disruptivas. Por ello, a lo largo de la historia, los niños con TEA han sido escolarizados tanto en centros ordinarios como en centros de educación especial, dependiendo de las necesidades que se presenten en cada caso.

Es muy importante para los autismo más severos, con niveles cognitivos bajos o muy bajos, tratar con especial cuidado la intervención en su educación. A continuación se compilan algunas pautas sobre ello.

- El ambiente debe ser organizado, estructurado y predecible.

Es necesario pautar una rutina que el niño conozca, que pueda ser consultada y sea por tanto predecible. Cada actividad debe tener un lugar específico en el que se realice y que no cambie para evitar contextos que resulten caóticos o desorganizados. El profesor debe ser su guía y emitir órdenes claras y concisas. El alumno, por su parte, debe saber qué se espera de él y cómo se debe comportar.

A su vez, debe facilitar el aprendizaje pues el fin de cada actividad que se realice en el aula es que el alumno aprenda conceptos útiles para desenvolverse en el entorno. Se debe aprovechar los momentos de tranquilidad y evitar las conductas disruptivas y agresivas para que el niño acepte la información nueva.

- Materiales y recursos didácticos.

Puesto que manifiestan un interés por los objetos superior al que tienen por las personas, los materiales resultan aún más claves en la enseñanza de este colectivo. Si se conocen sus carencias, se puede trabajar con aquellos materiales específicos que sean interactivos, sencillos y que despierten su interés. Deben emplearse recursos didácticos y juegos en los que aprenda a respetar el turno, en los que haya que seguir reglas, imitar o acceder al juego simbólico.

- Materiales visuales.

Tomando como ventaja que los niños con autismo son pensadores visuales, todas aquellas imágenes, dibujos, pictogramas o fotografías son de uso esencial en su educación para que comprendan de la manera más completa las diferentes acciones y situaciones. Pueden ser recursos digitales o analógicos, que les generen seguridad y control sobre ellos, que sean visuales, que no contengan palabras y que les ayude tanto a entender como a expresarse. La mayoría de ellos no acceden al lenguaje, desarrollan sistemas de comunicación alternativos y expresan sus necesidades y gustos mediante gestos y pictogramas.

El aprendizaje en el autismo atiende a la formación de su cerebro. Como se explica más adelante, en los capítulos de percepción sensorial y en el apartado de conductas reto, el proceso de captación de información suele ser costoso, el cual es esencial para aprender del entorno.

Necesitan mucho tiempo, mucha energía y que los cambios sean lentos para lograr acceder al aprendizaje y fijar conocimientos. Cuando se les presenta una variación en algo que ya han

aprendido no logran ver las similitudes, se enfrentan a una experiencia nueva y han de comprender ese determinado aspecto desde cero. Su incapacidad para generalizar y sus limitaciones en la imitación desfavorecen estos procesos. Si se les satura con demasiada información, por prisa o falta de paciencia, el sujeto se enfrenta a una sobrecarga sensorial, se desregula y se interrumpe el proceso por lo que deben comenzar de cero, una vez se hayan calmado.

“En mi niñez mi umbral para procesar bla, bla era de unos pocos segundos. Para cuando tenía unos diez años, mi umbral para procesar bla, bla era de cinco a diez minutos.” (Donna Williams)

Se debe mirar a través de la lente del autismo para comprender cómo piensan, cómo relacionan los conceptos y cuáles son sus carencias. Además, cada niño es único y distinto del resto de los de su espectro, como sucede en los sujetos neurotípicos, por lo que supone un reto mayor para los familiares y especialistas. Las personas con autismo pueden no ser capaces de entender o identificar los gestos, las expresiones faciales, los saludos, las palabras, las emociones propias o ajenas o simplemente las funciones propias de su cuerpo y extremidades. Los sujetos con niveles cognitivos bajos requieren de apoyo y ayuda constante para comer, vestirse o lavarse.

En la medida de lo posible se debe trabajar, tempranamente, para que los sujetos vayan hacia un grado superior (clasificación DSM-5). Pero si madurativamente la persona no está preparada, por cómo está formado su cerebro, se les ha de proporcionar una calidad de vida adecuada, con actividades gratificantes y sin forzar un desarrollo madurativo superior. El campo de la terapia ocupacional es el que forma a los profesionales que se encargan de definir estrategias para la evolución del niño, atendiendo de manera individual a su comportamiento y a su capacidad neuronal.

En cuanto a la imitación, su carencia es uno de los síntomas más evidentes del autismo. Es uno de los procesos fundamentales para el desarrollo desde la infancia. Mediante ella los niños aprenden el lenguaje, las pautas de comportamiento, las expresiones faciales y la forma de relacionarse con el entorno, como también para saber qué pueden hacer con su cuerpo, su voz o sus gestos. Al estar privados de la capacidad de observación, los sujetos no pueden aprehender las respuestas emocionales y conductuales que emiten las personas ante objetos, situaciones o personas. Es un objetivo primordial que consigan interesarse por el entorno y se alejen de su aislamiento, identificando sus intereses y preparando estrategias para fomentar la imitación.

2.9. CONDUCTAS RETO EN EL AUTISMO

Se definen como conductas reto, o desafiantes, aquellas que inicialmente son consideradas atípicas o anómalas y que “tienen una intensidad, frecuencia o duración tales que salen del contexto cultural.”¹⁰

Es posible que cuando sucedan, o bien haya peligro sobre la seguridad física de las personas que las realiza, o de las que le rodean, o bien que se interfiera en la evolución, educación y derechos propios de la persona que las ejecuta, o de nuevo en la de los de su entorno.

No son duelos ni desafíos, las conductas reto reciben este nombre puesto que suponen un reto para las personas, profesionales y servicios que trabajan con TEA, averiguar cómo pueden prevenirlas y detenerlas para alejarles de los estados de aislamiento y sobreexcitación en los que suelen estancarse. Se consideran más difíciles y es más necesario intervenirlas cuanto más intensas son, más frecuentes son o cuanto más duran.

Las conductas que envuelven peligro sobre la seguridad física pueden ser autolesivas, agresivas o heteroagresivas¹¹. Son situaciones difíciles de frenar, que suscitan una gran tensión emocional en ellos y en su entorno, en las que pierden el autocontrol y que son difícilmente interpretables. No obstante, no todas las conductas reto acarrear autolesión o agresividad. No se deben detener cuando son estereotípicas (pequeños golpes o estimulaciones en algunas partes del cuerpo), a no ser que estas sean de tal frecuencia, intensidad o duración que prive al sujeto de su desarrollo personal y maduración.

Se deben intervenir a su vez, aquellos comportamientos que limitan su inclusión en la sociedad o que dificultan el disfrute de las acciones, actividades, oportunidades y derechos de los que el resto de ciudadanos se benefician.



Figura 16: Conducta Reto. Fuente: Guía Infantil Web.

¹⁰ Emerson, 1995.

¹¹ Heteroagresivas: cuando la agresión se realiza sobre otra persona.

A continuación se detallan ejemplos de algunas conductas de este tipo.

- Conductas disruptivas: cuando, por ejemplo en el aula, no se siguen los códigos de conducta, se desobedecen normas o se niegan a realizar una actividad, derivando en una crisis agresiva, e interfiriendo en su capacidad adaptativa y evolutiva y en la de toda la clase.
- Conductas oposicionistas: son aquellas en las que la persona se niega a realizar una actividad, ir a un sitio o seguir una pauta. Son reto que no las realice puesto que son importantes y necesarias para su salud o desarrollo.
- Conductas de autoaislamiento: para ser una conducta reto, depende de la frecuencia, intensidad o duración del autoaislamiento o ensimismamiento. No lo son mientras funcionen como conductas autorregulantes y no interfieran en su seguridad o educación.
- Conductas repetitivas: destacan en las etapas iniciales del desarrollo y en edades tempranas aunque pueden prolongarse durante toda la vida del sujeto. Son reto en función de la frecuencia, intensidad o duración que empleen en sus rituales como el de ordenar y alinear objetos, una vez tras otra, constantemente y sin un fin lógico. Pueden derivar en un Trastorno Obsesivo Compulsivo (TOC) si no se previenen.
- Conductas estereotipadas: se pueden identificar las estereotipias mediante la observación de la persona y tratando de cesar esa acción hasta que al poco tiempo vuelva a hacerla. Depende de los tres parámetros definitorios que sea o no una conducta reto. Si no puede detenerse la estereotipia (que puede ser auto-lesiva) puede tratarse de una epilepsia subclínica que, aunque no curse con convulsión, es dañina para el cerebro, dejando de ser conducta desafiante.
- Conductas basadas en intereses restringidos: al tener intereses limitados y muy específicos, si aumenta la frecuencia, intensidad o duración y no se consigue que presten atención a otras cosas, se debe actuar sobre ello. Si la persona tiene un nivel cognitivo más alto puede asemejarse a una adicción. Pero en sujetos no neurotípicos predomina la compulsión para obtener una gratificación y no la adicción, la cual conlleva una reflexión posterior. Se ha de controlar sus rutinas para que no desemboquen en TOC y se deba recurrir a la vía farmacológica.
- Conductas derivadas de la sobrecarga sensorial: son conductas disruptivas y problemáticas a las que se debe prestar especial atención sobre su frecuencia intensidad y duración para diferenciar si son reto o autorregulantes. (Este tipo de comportamiento se explica en el capítulo de percepción sensorial).

En ocasiones parecen mostrar estas conductas cuando al no poseer sistemas de comunicación, no pueden expresar o manifestar, con un mayor nivel de tranquilidad, que no desean realizar esas actividades, lo que es relativo a su derecho de autodeterminación. Cuando más bajo es el nivel cognitivo de persona, más repetidas serán estas conductas.

Para intervenirlas es necesario en primer lugar, reconocerlas como comportamientos que no son propios del TEA y en segundo lugar, averiguar el origen que lo causa. Si no se conocen ni el principio ni la funcionalidad de la respuesta, el acompañante o profesional se mueve en la incertidumbre y difícilmente puede diseñar una intervención conveniente. Para ello es básico conocer el grado madurativo de la personas y saber hasta dónde puede llegar. Se ha de establecer un procedimiento sistemático para evaluar al sujeto desde las siguientes áreas.

2.9.1. SALUD GENERAL

El problema de salud general más frecuente en los TEA idiopáticos es la epilepsia, puesto que un 30% la padece y aumenta hasta un 60% cuando la discapacidad intelectual es mayor. En segundo lugar está la ansiedad, los daños en la zona de la amígdala y el hipocampo provocan estrés y miedo continuo. La búsqueda de una respuesta primaria para luchar contra ese miedo suele ser una agresión o un fuerte aislamiento. Ambos suelen tratarse médicamente, pero no siempre funciona.

Los trastornos gastrointestinales, la anemia, los trastornos del sueño, problemas tiroideos, escapes de micción, otitis o constipados, son otros problemas de salud general asociados y pueden generar conductas desafiantes. Cuando una persona no comprende lo que le pasa y no puede manifestar un dolor, puede golpearse repetidas veces la zona dolorida como respuesta. Al no conocer el origen de esos golpes, se puede interpretar como una sobreexcitación para la que se le subscribe un tratamiento médico innecesario pues hasta que no cesa ese dolor, no termina la conducta.

El TEA idiopático es aquel que no tiene ningún diagnóstico más asociado (es autismo en sí mismo) y aparte está el TEA atípico o sindrómico. Las personas que tienen enfermedades raras o síndromes dismórficos, siendo el comportamiento propio del autismo una de las características de sus síndromes, son englobados en este segundo tipo de TEA. Los rasgos propios del trastorno no se dan en ellos con la misma intensidad o disponen de áreas más desarrolladas como la comunicación. En Cornelia de Lange¹² y X frágil¹³ es habitual hallar personas con TEA, en el Síndrome de Down¹⁴ no es común pero puede suceder en algún caso. Además, se ha de tener siempre presente que todos estos trastornos mentales se pueden combinar.

¹² Cornelia de Lange es una enfermedad rara de origen genético que conlleva alteraciones severas del desarrollo.

¹³ y ¹⁴ X frágil y el Síndrome de Down, son los dos primeros trastornos por causa genética que provocan discapacidad intelectual en el individuo, de distinto origen entre ellos.

Se han de evaluar también las áreas de conducta adaptativa, salud mental y neuropsicología. Así se puede conocer si padecen de fobia social, TOC, ansiedad o de alteraciones en la organización sensorial para poder determinar su nivel de desarrollo cognitivo y su contexto ecológico.

Cuando se intenta que una persona con TEA realice una actividad nueva para la que madurativamente no está preparada, simplemente no puede realizarla. Junto con el bajo nivel de tolerancia a la frustración, tras ver que no consigue hacerlo, inicia una conducta reto de tipo autolesiva, agresiva o estereotipada.

En resumen, las conductas reto pese a no ser implícitas del Trastorno del Espectro del Autismo son muy comunes, presentan incertidumbre puesto que es difícil esclarecer sus orígenes y deben intervenirse puesto que les impide madurar y evolucionar.



Figura 17: Niño con estereotipia en manos. Fuente: Autismo Diario Web.

3. PERCEPCIÓN SENSORIAL EN EL AUTISMO

“Si quieres ayudarme, no intentes cambiarme para que encaje en tu mundo. No trates de confinarme a algún pequeño lugar del mundo que tú puedes adaptar para mí. Garantízame la dignidad de conocerme en mis propias condiciones - reconoce que somos iguales, que mi manera de ser no es una versión defectuosa de tu manera de ser. Cuestiona tus suposiciones. Trabaja conmigo para construir puentes entre nosotros.” (Jim Sinclair)¹⁵

3.1. ¿SE ENCUENTRA ALTERADA LA PERCEPCIÓN SENSORIAL EN EL AUTISMO?

Theo Peeters, director del centro de formación en autismo de Bélgica, al escribir el prólogo del libro “Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger”, introduce la labor literaria de la autora explicando su principal motivación: reconstruir la percepción sensorial de las personas con autismo sobre el mundo que les rodea. Olga Bogdashina, autora del libro mencionado, se centra en investigar un enfoque basado en los problemas sensoriales para ayudar a las personas con autismo a afrontar el entorno que les rodea y los problemas que derivan de su interpretación sensorial sobre este. Se aleja de querer convertir a las personas con autismo en personas “normales” y desarrolla sus investigaciones basándose en la prevención y no en detención de las conductas en sí mismas. Así, estudia las conductas desafiantes centrándose en su causa sensorial y se aleja del tradicional estudio de la enfermedad a partir de las alteraciones incluidas en la denominada tríada autista.

Olga Bogdashina es profesora e investigadora en el Instituto Internacional del Autismo, fundadora de la Sociedad del Autismo de Ucrania y directora del primer Centro de día para niños con autismo en Gorlovka, Ucrania. Es madre de un chico con autismo y dentro del amplio campo del autismo, su área de especialidad es: la percepción sensorial, el funcionamiento cognitivo, la comunicación y el lenguaje.

Es importante recordar que el autismo fue identificado y descrito por primera vez por Leo Kranner en 1943 y que, por tanto, se puede considerar como reciente la enfermedad ya que no hay referencias anteriores sobre ella. Las investigaciones tradicionales centran su estudio en las alteraciones en el comportamiento, en la comunicación y en el desarrollo cognitivo. Sin embargo, existe otra corriente investigadora realmente interesante, desarrollada durante las últimas décadas, en la que participa Bogdashina y otros autores como Sinclair, Gibson, O’Neill o Lawson. Esta línea de análisis se destaca las causas subyacentes de las conductas por encima de las alteraciones de la tríada, basándose en las anomalías de las percepciones sensoriales. Tiene en

¹⁵ Sinclair, J. (1993). *Bridging the gaps: An inside view of autism*. Plenum Press.

(Jim Sinclair es una de las personas con autismo de alto funcionamiento que ha podido dar su testimonio para visibilizar las necesidades y realidades de este trastorno)

cuenta por encima de toda la experiencia de los expertos nativos, es decir, de las personas con autismo, ya que sólo ellos sufren y conocen el trastorno desde dentro.

Cuando se toma los sentidos como característica central del Trastorno del Espectro del Autismo se encuentran los siguientes datos.

“El autismo se define en ocasiones como una disfunción sensorial (Delacato, 1974), un trastorno integrativo sensorial en el que el cerebro no es capaz de proporcionar significado alguno a las sensaciones, ni de organizarlas en percepciones y posteriormente en conceptos (Ayles, 1979), etc.”¹⁶ Para ilustrar a grandes rasgos de qué manera puede afectar una percepción distorsionada, contamos con las enseñanzas y testimonios de las personas con autismo de alto funcionamiento. Más adelante, se trata en profundidad los diferentes apartados de percepción sensorial que se consideran relevantes y directamente relacionados con este trabajo.

Los sujetos denominados como personas con autismo de alto funcionamiento son aquellos que, a pesar de sufrir el trastorno, han alcanzado un buen nivel de desarrollo de sus capacidades. Son las que explican que los problemas de procesamiento sensorial les incapacitan más que los déficits en su comunicación o en su conducta social.

Van Dalen (1995), considera que la verdadera causa invisible de todos los problemas emocionales y sociales proviene de una naturaleza perceptiva y que, para que se entienda realmente el autismo, éste tiene que verse por encima de todo como un déficit perceptivo. Para Donna Williams (1998), sus dificultades de expresión fueron secundarias y éstas aparecieron a partir de una serie de anomalías primarias que le dificultaban la percepción del mundo que se encontraba a su alrededor. Muchas personas con TEA han confirmado el hecho de que las personas con autismo comparten sistemas de percepción y pensamientos comunes. Asimismo, manifiestan tener pocos problemas a la hora de comunicarse y entenderse con personas de “su mismo tipo” (Williams, 1994).¹⁷

Los estudios sobre el aislamiento sensorial explican que si a un sujeto se le priva de estimulación sensorial, ya sea por partes o en su totalidad, puede mostrar comportamientos semejantes a los del autismo. Algunos de estos pueden ser: movimientos estereotipados, sobreexcitación, retraimiento, conductas repetitivas, ausencia de contacto visual o incluso autolesión (figura 18). Otros muestran semejanzas entre las personas con autismo y las personas con alteraciones auditivas o visuales. Una característica distintiva del autismo que recuerda al déficit visual, aun cuando el sujeto cuenta con un sentido de la vista intacto, es el lenguaje. Las ecolalias o la inversión pronominal suceden también en niños invidentes o con déficit visual. Por ello, se deduce que la estimulación visual es clave en el desarrollo de la comunicación.

¹⁶ Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

¹⁷ Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.



Figura 18: Autolesión. Fuente: Red Cenit.

3.2. PERCEPCIÓN A TRAVÉS DE LOS SISTEMAS SENSORIALES

Para comprender el autismo es muy importante tratar de interpretarlo desde dentro. Muchas conductas que son raras o injustificadas a ojos de los demás para ellos son importantes y tienen funciones protectoras.

Como defendía el filósofo ilustrado Étienne Bonnot Condillac, las facultades y las reflexiones son únicamente producto de sensaciones transformadas y nada habría en el intelecto que no hubiera estado antes en la sensación. De este modo, la información percibida por las personas con autismo está alterada si así lo están sus sentidos o sus percepciones sensoriales. Para entender de qué manera perciben el entorno las personas con autismo primero es necesario conocer los sentidos que influyen en la comprensión y los mecanismos sensoriales que perciben y transforman los estímulos recibidos a través de estos sentidos.

En este apartado se definen estos sentidos y las posibles alteraciones que son comunes entre la población con autismo. Entender de forma precisa cómo funciona la percepción del entorno en las personas con autismo es esencial cuando se quiere actuar sobre cualquier área que les influya, ya sea educación, juego, socialización, higiene, autonomía, etc.

En el autismo las investigaciones no se centran sólo en los cinco sentidos habituales conocidos y estudiados por todos, sino que van más allá definiendo el sistema vestibular y la propiocepción. Sabiendo que los sentidos trabajan mediante órganos sensoriales especializados a continuación se definen todos ellos.

Los órganos sensoriales, también llamados receptores, son los encargados de transformar los estímulos sensoriales en impulsos nerviosos y transmitirlos a las diferentes áreas especializadas del cerebro. Allí se interpretan y posteriormente se transforman en conceptos. Estos receptores

se pueden clasificar en exteroceptivos si captan los estímulos producidos fuera del organismo e interoceptivos si captan los estímulos producidos dentro del organismo. Los receptores exteroceptivos incluyen los sentidos a distancia (vista, oído y olfato) y los sentidos por contacto (gusto y tacto). Los receptores interoceptivos incluyen los propioceptores (posición y movimiento del cuerpo y de la cabeza).

3.2.1. OLFATO

Los receptores del olfato se hallan en las fosas nasales, sobre el epitelio olfativo. Existen unos 10 millones de receptores olfativos de al menos 20 tipos, detectando cada tipo una gama diferente de moléculas olfativas. Las sustancias químicas que se encuentran en el aire son captadas rápidamente por los receptores pero también se adaptan rápidamente a ellas y el olor se



Figura 19: Olfato. Fuente: Pinterest.

desvanece en muy poco tiempo. Las señales viajan desde los receptores hasta el centro olfativo del cerebro donde se analiza la señal electroquímica y se identifican los olores.

Es el órgano sensorial más destacado en la infancia y resulta clave para percibir correctamente los sabores.

Es el único sentido que se encuentra conectado directamente con la amígdala (sistema límbico) y, a continuación, con la corteza cerebral, sin tener que pasar por tálamo (o estación de relevo sensorial, en la que las señales sensoriales se transmiten a las zonas especializadas de la corteza cerebral). Además, a diferencia también de los otros sentidos, va desde cada fosa nasal a su hemisferio correspondiente, sin cruzar al lado opuesto.

3.2.2. VISTA

El ojo necesita la pupila, mediante la cual recibe la luz, el iris para regular la cantidad de la misma, y el cristalino para invertir la imagen que se proyecta al revés sobre la retina. Por último, en la vista interviene el cerebro que invierte de nuevo la imagen, para entenderla correctamente.

Los receptores de la retina se componen de dos tipos de células: los conos, sensibles a los colores y luces intensas y los bastones, sensibles a intensidades mínimas de luz. El punto ciego es la parte de la retina en que se reúnen las terminaciones nerviosas de los conos y los bastones formando el nervio óptico (y los vasos sanguíneos) y como consecuencia no recibe estímulos luminosos. Las señales eléctricas viajan por el nervio óptico de cada ojo y se cruzan en el quiasma óptico. De esta forma, las señales del ojo derecho llegan al hemisferio izquierdo y las del ojo izquierdo al hemisferio derecho. La visión es estereoscópica, es decir binocular, percibimos dos imágenes ligeramente distintas, que el cerebro une para obtener la sensación de volumetría y de profundidad de los cuerpos.

Gracias a la vista se conoce el color, el tamaño, la forma, el movimiento, la profundidad y la distancia, siendo procesada toda esta información en sus áreas cerebrales específicas.



Figura 20: Vista. Fuente: Unsplash.



Figura 21: Gusto. Fuente: Pinterest.

3.2.3. GUSTO

En la lengua, en el paladar, en la cara interna de las mejillas y en la garganta se hallan los receptores del gusto, las denominadas papilas gustativas. Entre 2.000 y 5.000 papilas gustativas actúan por contacto con las sustancias químicas que se encuentran en las sustancias que consumimos.

Estos receptores son variados y se localizan en diferentes partes de la lengua subdividiéndose en diferentes categorías, dependiendo de los gustos primarios a los que correspondan: dulce, en la punta de la lengua; salado y agrio en los laterales; amargo y picante, en la parte posterior de la misma.

El punto ciego de la lengua se sitúa en su zona media y no contiene papilas gustativas. Este sentido percibe también la temperatura y la textura, pero pierde intensidad sin el sentido del olfato.



Figura 22: Tacto. Fuente: Pinterest.

3.2.4. TACTO

La piel es el órgano sensorial del sistema táctil. En ella se localizan los cinco tipos de receptores que varían según las sensaciones que son capaces de percibir: la presión, el dolor, el tacto sensible, el calor y el frío. Estos receptores se ubican a lo largo de toda la piel, aunque en determinadas zonas como las yemas de los dedos se encuentran en mayor proporción, y en otros lugares como la espalda, en menor.

Los receptores del tacto se activan por las sensaciones y hacen llegar hasta el sistema nervioso central la información que pasa a las zonas especializadas del cerebro para su análisis y posterior comprensión.

El proceso de habituación sucede en este sentido, así como en olfato y el gusto. Consiste en una pérdida progresiva de la

sensación inicial que perciben los receptores. Por ello dejamos de notar el tacto de la ropa sobre nuestra piel o el calor hasta que el estímulo se modifica y la sensación se hace intensa otra vez.

Es uno de los primeros sentido en desarrollarse, comenzando en el útero materno. Es clave para percibir el entorno y para poder protegerse de él.

3.2.5. OÍDO

Los órganos sensoriales encargados de la audición son los oídos y constan de tres partes. En primer lugar, el oído externo que alberga el pabellón, el canal auditivo y la membrana timpánica

y su misión es captar y dirigir las ondas sonoras hacia el interior para que lleguen al tímpano haciendo que este vibre.

En segundo lugar, en el oído medio esta vibración de la membrana hace vibrar a su vez al martillo, yunque y estribo, los cuales logran que vibre la ventana oval. A parte de estos tres huesecillos, en el oído medio se encuentra la trompa de Eustaquio, un conducto de reducido tamaño que conecta el oído con la laringe y su misión es igualar la presión de aire a ambos lados del tímpano.

La última parte del oído, el oído interno, se explica en el sentido del sistema vestibular ya que sus órganos sensoriales se encuentran localizados en este.

El espectro auditivo que puede captar la especie humana oscila entre 0 y 140 dB y un rango de frecuencias entre 40 y 20.000 Hz. El órgano de Corti se halla en el oído interno y cuenta con unas 16000 células con cilios que constituyen los receptores de la audición.



Figura 23: Oído. Fuente: IFEFOR Web.

Hasta aquí se incluyen los sentidos que funcionan como receptores exteroceptivos, ya que reciben los estímulos externos al cuerpo. El sentido del sistema vestibular y el del sistema propioceptivo son los dos únicos sentidos que reciben los estímulos que se producen dentro del propio cuerpo, es decir, son interoceptivos.

3.2.6. SISTEMA VESTIBULAR

El sistema vestibular es el encargado del equilibrio y del control espacial. Este sentido manda al cerebro la información relativa al movimiento y posición de la cabeza. Sus órganos sensoriales se

hallan en el oído interno, como ya se ha mencionado. Por ejemplo, al mover la cabeza, al girarse, al sentarse o al levantarse. Se apoya en la visión y en el sistema propioceptivo para su óptimo funcionamiento.

Resumiendo lo anterior, las ondas sonoras son recibidas en el pabellón auditivo, se dirigen al tímpano donde se produce la vibración que se traslada a los tres huesecillos del oído medio y que hacen vibrar la ventana oval. Esta última vibración hace que vibre la perilinfa (fluido del oído interno) y así se consiguen las ondas vibratorias en la endolinfa. La endolinfa es el fluido que rodea las terminaciones nerviosas auditivas y mediante su presión envía los impulsos electroquímicos a través de los receptores al área especializada del cerebro para su procesamiento.

Por ello, este sentido resulta imprescindible para que las personas con autismo y sin él se desenvuelvan sin problemas en sus actividades diarias.



Figura 24: Sistema Vestibular. Fuente: Pinterest.



Figura 25: Propiocepción. Fuente: Pinterest.

3.2.7. SISTEMA PROPIOCEPTIVO

Los receptores del sistema propioceptivo se localizan en músculos, articulaciones y tendones y son los que proporcionan al cerebro la información relativa al movimiento y posición del cuerpo.

Mediante este sentido se conoce tanto la posición de los músculos y de las articulaciones como su contracción, estiramiento, compresión o doblamiento, entre otros. Posibilita las respuestas corporales automáticas, la coordinación entre ambos lados del cuerpo e identifica la presión necesaria para levantar algo ligero o pesado.

Además, la propiocepción facilita la relación del cuerpo con el espacio que habita. La información propioceptiva, es en general el conocimiento del estado interno del cuerpo y se procesa en diferentes zonas específicas del cerebro.

3.3. PERCEPCIÓN DEL ENTORNO

El hombre necesita los sentidos para poder conocer el mundo que le rodea. Mediante ellos se forma el conocimiento con lo que ha visto, oído, tocado y en general, con todo lo que siente desde que nace. El conocimiento del mundo es diferente en cada persona ya que su vida y sus experiencias sensoriales son únicas.

Se denomina percepción al proceso mediante el cual el organismo comprende una determinada información, una vez ha sido captada e interpretada. Si se dan problemas de procesamiento sensorial o déficit en uno o varios sentidos, este proceso de percepción obtendrá una información diferente a la de los organismos entendidos como sanos.

Las sensaciones de las que hablamos tienen calidad, intensidad y duración, y se dividen en afectivas (si responden al dolor o placer) y representativas (gusto, tacto, calor, tamaño, etc.). Desde una perspectiva sensorial, las cosas cuentan únicamente con el valor y el significado que aportan los sentidos.

3.4. DESARROLLO DE LA PERCEPCIÓN SENSORIAL EN EL AUTISMO

La principal fuente de conocimiento con la que cuenta el ser humano desde su nacimiento es el entorno que le rodea y del que forma parte. Toda la información se adquiere del mundo y se comprueba constantemente su validez. La percepción no necesita únicamente del aprendizaje, sino también de la madurez del sujeto, que es estimulado constantemente.

No obstante, aunque los sentidos de la visión, el olfato o la audición perciban imágenes, olores y sonidos, esto no significa que se comprendan dichos resultados o que se interpreten correctamente.

“Si los procesos perceptivos funcionan correctamente, el niño será capaz de darle sentido a las cosas sin tener que relacionarlas con el entorno. Por otro lado, una aportación sensorial distorsionada se convierte en información distorsionada (Ornitz, 1983; 1985). Si se pierde uno o varios sentidos (vista u oído), los demás sentidos se desarrollan para así poder compensar y crear un equilibrio. Sin embargo, los mundos sensoriales perceptivos de aquellas personas que sufren ceguera o sordera son muy diferentes de aquellas que no presentan estas discapacidades.”¹⁸

¹⁸ Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

Del mismo modo ocurre en las personas con autismo, si sus sentidos, sus percepciones sensoriales o su información extraída está alterada lo estará en el mundo en el que vive. Lo que no significa que sea un mundo disfuncional, sino que sencillamente se trata de un mundo diferente.



Figura 26: Niño observando el entorno con lupa. Fuente: Unsplash.

Se conoce que las personas que en algún momento de su vida han sufrido ceguera o sordera tras recuperar dicho sentido necesitan volver a conocer el entorno mediante nuevos estímulos que antes no percibían. Aquellas personas que recuperan la visión o audición a una edad temprana encuentran menos dificultades para entender ese reciente mundo perceptivo. El tiempo es, por tanto, un factor clave si se quiere tratar los problemas de percepción sensorial.

Jim Sinclair, una persona con autismo de alto funcionamiento, explica que habilidades que parecen sencillas como reconocer personas u objetos presuponen otras habilidades más básicas como saber conectar significados con estímulos visuales. Para entender una conversación se necesita saber procesar los sonidos, lo cual primero implica que la persona sepa que mediante sus sentidos puede procesar esos sonidos. Y para que esto suceda, ante todo, precisa distinguir lo que tiene que procesar de lo que no para encontrar un orden dentro del caos en el que vive.

De la misma manera, para hablar o moverse se necesita controlar y coordinar todo el sistema motor y cada parte del cuerpo que implique ese movimiento. Para dar una respuesta correcta a un estímulo cualquiera, es esencial manejar todas las entradas y salidas al mismo tiempo y hacerlo lo suficientemente rápido ya que estas pueden cambiar requiriendo una respuesta diferente.

“¿Tienes que acordarte de conectar tus ojos para encontrar un sentido a lo que estás viendo? ¿Necesitas encontrar tus piernas antes de poder ponerte a andar? Los niños con autismo pueden haber nacido sin saber cómo comer. ¿Son estas habilidades normales que se deben adquirir en el aprendizaje desde que se nace? Esos son los vacíos más frecuentes con los que me encuentro: huecos entre lo que se cree que se debe aprender y lo que se asume que ya se sabe. En muchas ocasiones, los profesionales han asumido que se cosas que en realidad no entiendo, lo que resulta en la conclusión de que no puedo aprender otras cosas que de hecho ya sé. No tuve la capacidad de comunicarme hasta que cumplí 12 años así que nadie podía imaginar cuánto entendía ya que yo no podía explicarlo.” (Jim Sinclair)¹⁹

Para resumir este capítulo, se concluye que el mundo real no es igual al mundo que se percibe. El cerebro de cada persona construye la información sobre este a partir de las percepciones sensoriales (externas) y de la imaginación, memoria y experiencia (internas). Del mismo modo le ocurre a los sujetos con autismo, cuanto más alterada esta su percepción y sus experiencias, más diferente es su mundo y más les cuesta adaptarse a lo que el resto de la sociedad establece.



Figura 27: Alteración en la percepción del entorno. Fuente: Medline Plus Web.

¹⁹ Sinclair, J. (1993). *Bridging the gaps: An inside view of autism*. Plenum Press.

Una vez descritos los mecanismos sensoriales naturales en las personas, en adelante se explica cómo funcionan estos en las personas con autismo. Se trata el cómo les afectan los estímulos, las sensaciones, el proceso de interpretación y el concepto final, así como si sus órganos funcionan de manera distinta y cómo combinan todas sus percepciones sensoriales.

¿Cómo se percibe el mundo desde el autismo? Las personas con autismo tienen experiencias sensoriales que se definen como extrañas o inusuales ya que son distintas a las de las personas que tienen un desarrollo típico desde su nacimiento. No pueden dejar de ver, oír o sentir de una manera que se considera errónea. Estas experiencias son siempre intensas y continuas y se debe trabajar sobre ellas pues casi siempre provocan sensaciones de confusión, miedo y agobio que sobrepasan su capacidad de control y que tienen consecuencias nocivas sobre ellos.

Para tratar con el autismo debe tenerse en cuenta que no suelen repetirse los mismos patrones en la percepción sensorial en dos personas con autismo. No obstante, se definen varios rasgos en la percepción con autismo gracias a la observación de niños que padecen el trastorno y mediante los testimonios de personas con autismo de alto funcionamiento. Estos rasgos son, por ejemplo: la percepción literal, la hipersensibilidad e hiposensibilidad de los canales sensoriales o la percepción distorsionada.

A continuación se detallan estas peculiaridades para comprender mejor y de manera global los motivos de los comportamientos de los niños y las personas con autismo. De esta forma, se puede contar con la información necesaria para establecer las bases de recomendación sobre las que se puede apoyar el diseñador a la hora de proponer soluciones para el aula.

3.5. PERCEPCIÓN LITERAL Y PERCEPCIÓN GESTALT

Se debe tener en cuenta en todo momento que estos rasgos se basan en lo que parece que sienten las personas con autismo. Conforme avancen las investigaciones en este campo científico se conocerá con certeza si lo que se cuenta a continuación es correcto y se ampliarán los enfoques y conocimientos.

Una señal de identidad que define las experiencias sensoriales en el autismo es la percepción literal. Esto significa que estas personas perciben todo tal y como es, sin interpretarlas o entenderlas. Miran cada objeto de una manera individual y literal. Muchos de ellos necesitan buscar las conexiones entre diferentes objetos (y entre las partes de cada objeto) para entenderlas de manera global.

El rasgo explicado es muy similar y va de la mano con la incapacidad para distinguir entre estímulos relevantes e irrelevantes, entre estímulos de primer plano y de fondo, o lo que es lo mismo, entre figura y fondo.

Su impericia para diferenciar estímulos de primer plano y los de fondo hace que perciban todo sin llevar a cabo ningún filtro y enmarcan todo estímulo en un único primer plano. Esta incapacidad no es sensorial, sino conceptual. Es decir, no hallan problemas al procesar

visualmente una imagen como la de la figura, pero sí que perciben los elementos de la imagen como piezas individuales o como detalles.

El problema surge al diferenciar la información relevante de la irrelevante y al combinar estas piezas y detalles para lograr una imagen completa del entorno, una idea general o un concepto global a un nivel conceptual de orden superior.



Figura 28: Hombre - Percepción Gestal. Fuente: Art Nectar Web.

“Siempre he sabido que el mundo estaba fragmentado. Mi madre era para mí un olor y una textura, mi padre un tono, mi hermana algo que se movía, que cambiaba de sitio. Recuerdo que me atraían algunas partes o pedazos de las caras de las personas. Me podía gustar el color de los ojos, la textura del pelo o la alineación de los dientes. En una muchedumbre de gente, yo veía únicamente un brazo, una persona, una cara, una mano, un ojo... Yo veía diez mil imágenes mientras que otra persona veía una.” (Donna Williams)

La incapacidad de filtrado puede explicar que al mismo tiempo la percepción sensorial sea tanto fuerte como débil. Al recibir una gran cantidad de información muy precisa que no pueden procesar simultáneamente se llega a una sobrecarga de información sensorial. Esta sobrecarga provoca sensación abrumadora, frustración, estrés y miedo, por ello es comprensible que las personas con autismo recurran a una desconexión de sus sentidos para mantener el control.

Las personas con percepción Gestalt auditiva tienen dificultades para concentrarse en un único estímulo auditivo. La voz de una persona está combinada junto con todos los ruidos que hay en el entorno: el ruido de los ventiladores, las puertas abriéndose, alguien tosiendo, los coches circulando. Sus oídos recogen todos los sonidos con el mismo nivel de intensidad. Si intentan filtrar el ruido de fondo, también filtran la voz que intentan escuchar.²⁰

Con esta información se puede entender ciertos comportamientos típicos en el autismo, que de entrada resultan inexplicables, como el rechazo a los cambios o la necesidad de rutinas y hábitos. Un mínimo cambio en una habitación, como la posición de un mueble o un cuadro nuevo, para algunas personas con autismo supone un cambio en la escena completa y dejan de sentir como familiar ese entorno.

Todo esto proviene de la percepción Gestalt, así como que parezca un contrasentido que encuentren tantos problemas ante cambios pequeños y no ante los grandes. Su percepción sensorial es capaz de hacer frente a los cambios grandes o a las situaciones desconocidas ya que se encuentran con una información totalmente nueva a partir de la que su Gestalt crea una imagen nueva.

En resumen, lo que se conoce como percepción Gestalt es una percepción abrumadora para las personas con autismo, que se resuelve en una sobrecarga sensorial, en una percepción distorsionada, en una percepción fragmentada, en una inconsistencia de la percepción, en hiposensibilidad y en hipersensibilidad, entre otras.

3.6. HIPERSENSIBILIDAD E HIPOSENSIBILIDAD SENSORIAL

“Mi sentido del oído es como si llevase un audífono con el volumen bloqueado en ‘súper-alto’. Es como un micrófono abierto que lo recoge todo. Tengo dos opciones: encender el micrófono y abrumarme con tanto sonido, o desconectarlo.” (Temple Grandin)

²⁰ Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

En este apartado se explica los posibles problemas sensoriales que suceden en el autismo, clasificando cada canal sensorial de la siguiente manera.

- **Hipersensibilidad:** se da cuando el canal sensorial se encuentra demasiado abierto, por lo que entra en el cerebro demasiada estimulación.
- **Hiposensibilidad:** el canal no se encuentra lo suficientemente abierto y por ello en el cerebro entra poca estimulación.

El psicólogo estadounidense Carl Delacato, afirmó que cada canal sensorial podría estar afectado de una manera y no de la misma manera en todos los casos de autismo. Un sujeto puede, por ejemplo, tener hiposensibilidad visual e hipersensibilidad táctil, así como otro puede tener hiposensibilidad visual e hiposensibilidad táctil.

Asimismo, aunque pueden verse afectados todos los sentidos, una persona con autismo no tiene por qué tener afectados todos ellos, puede tener afectado solo uno o dos y estos a su vez entre ellos pueden estar alterados en diferentes grados.

Se explica a continuación la hiper e hiposensibilidad mediante los 7 sentidos que se han explicado en páginas previas de esta investigación y que resulta esencial para definir en profundidad, las características que necesita cubrir el mobiliario escolar del que se describen las bases de diseño este trabajo.

En cuanto a la hipersensibilidad,

- **Hipersensibilidad visual:** supone una visión muy aguda que les hace ver más de lo común, con todo detalle. Pueden ver las motas de polvo suspendidas en el aire o reaccionar de manera inusual ante fuentes de luz muy intensas.
- **Hipersensibilidad auditiva:** es de las más comunes, les hace capaces de oír algunas frecuencias inaudibles para el resto, como si recogiesen y amplificasen cada sonido. Perciben sonidos antes, como el de un motor y suelen apartarse de las conversaciones o lugares concurridos.
- **Hipersensibilidad gustativa/olfativa:** se relaciona directamente con el comportamiento ante la comida ya que ambos sentidos son los responsables del sabor. Esta hipersensibilidad les provoca intolerancia ante algunos olores y sensaciones similares a las de las reacciones alérgicas.
- **Hipersensibilidad táctil:** muy habitual, produce sensaciones tan intensas que provocan intolerancia o incluso dolor ante los estímulos táctiles, tantos al tocar como al ser tocados. Cortarse el pelo o vestir determinadas prendas puede provocarles daño, así como el contacto de un abrazo.

- Hipersensibilidad vestibular: conlleva poca flexibilidad a actividades que supongan movimientos rápidos o cambios en la posición del cuerpo. Pueden sentirse desorientados al girar, correr, saltar o realizar cualquier tipo de deporte.
- Hipersensibilidad propioceptiva: causa inseguridad al mover el cuerpo y dificultad al manipular objetos de pequeñas dimensiones. Mantienen una postura extraña del cuerpo, estén sentados o de pie y muestran baja motricidad fina y gruesa en general.

Relativo a la hiposensibilidad,

- Hiposensibilidad visual: determina la dificultad para reconocer objetos o su ubicación ya que puede ser que únicamente vean sus contornos. Pueden pasar largos ratos mirando al sol directamente y se apoyan en su sentido de la vista para conocer elementos del entorno.
- Hiposensibilidad auditiva: la baja estimulación de su audición les lleva a buscar sonidos o a generarlos ellos mismos. Tocar el timbre repetidas veces, cerrar de golpe las puertas o apoyar el oído en aparatos eléctricos son comportamientos que representan este cuadro de sensibilidad.
- Hiposensibilidad gustativa/olfativa: los sujetos (niños especialmente) perciben de manera insuficiente la información del gusto y del olfato y buscan oler y masticar todo aquello que cae en sus manos con el fin de suplir esta falta de estimulación inherente a ellos.
- Hiposensibilidad táctil: la falta de sensibilidad a los estímulos táctiles parece privarles de la sensación de dolor y de los cambios de temperatura o textura. Es frecuente que no se den cuenta de si se pinchan con un objeto punzante, si se queman con una fuente de calor o si tienen alguna contusión interna.
- Hiposensibilidad vestibular: al contrario que en la hipersensibilidad vestibular, buscan balancearse, moverse o girar sobre sí mismos y en círculos para llenar el canal sensitivo. Disfrutan todo este tipo de movimientos ya que no sienten mareos ni vértigos.
- Hiposensibilidad propioceptiva: causa problemas a la hora de que la persona se pueda ubicar en un entorno y conocer su posición con respecto de otras personas y objetos. Les cuesta identificar las sensaciones de sus propios cuerpos, tanto externas como internas.

Las personas con autismo describen a menudo sus estimulaciones como mecanismos defensivos derivados de la hiper o hiposensibilidad. Llevan a cabo ciertas conductas²¹ para suprimir el dolor que sienten, para calmarse, para estimular el sistema nervioso y en otras ocasiones para proporcionarse a sí mismos placer interior. Esta es la razón por la cual, por mucho que estas conductas nos puedan parecer irritantes y carentes de significado, resulta inapropiado detenerlas sin conocer qué función desempeñan y ver de qué manera se puede introducir otras experiencias que las sustituyan. Los estereotipos originados por la hiper o hiposensibilidad pueden afectar a uno o a todos los sentidos. Si se logra interpretar dichas conductas, se es capaz de imaginar cómo perciben el mundo y ayudarles a desarrollar estrategias con las que hacer frente a estas sensibilidades.²²



Figura 29: Perturbación ante estímulos sensoriales. Fuente: Child Mind Web.

La hipersensibilidad puede además desembocar en dos experiencias contrarias. Por un lado, la perturbación que causan determinados estímulos del entorno y por otro lado, la fascinación que causan otros estímulos.

Un único y mismo estímulo puede originar perturbación y fascinación a diferentes niños.

Todos los sentidos pueden verse afectados, pero no tienen por qué verse afectados todos a la vez o estarlo siempre de la misma manera.

²¹ Conductas que se identifican con los comportamientos propios de la tríada autista (es la tradicional vía de investigación en el autismo, detallado en el apartado Rasgos y alteraciones del espectro, en su clasificación actual).

²² Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

3.7. OTRAS POSIBLES ALTERACIONES

3.7.1. FLUCTUACIÓN DE LA PERCEPCIÓN

Un obstáculo que se añade al tratar casos de autismo es la incoherencia en la percepción sensorial. Esto implica que puede haber fluctuación entre la hipersensibilidad y la hiposensibilidad, así como que deje de haber hiper e hiposensibilidad.

Esto no es sólo un añadido al trastorno, sino que más bien la fluctuación suele ser una característica propia. Sucede por una actividad excesiva o insuficiente del sistema, que se produce por modular incorrectamente la entrada de información sensorial, así como por una experiencia perceptiva inestable. Para evitar esta percepción incorrecta se necesita una estimulación precisa que varía en cada sujeto y que puede depender del nivel de desarrollo, del grado de familiaridad con la situación perceptiva y por supuesto, de la gravedad del trastorno que se sufra.

“A veces, el volumen de las cosas es demasiado alto... Parece que las cosas están casi al lado mío. A veces los objetos se vuelven repentinamente más brillantes.” (Donna Williams)

La fluctuación entre la hipersensibilidad y la hiposensibilidad es bastante común. Un niño que puede parecer no oír en un momento determinado, puede en otro momento reaccionar a un sonido cotidiano como si éste le estuviera ocasionando un dolor muy agudo. Los estímulos visuales, que en ocasiones pueden parecer brillantes, pueden ser en otras ocasiones muy tenues y oscuros. Las reacciones al dolor pueden variar e ir de una insensibilidad total a una aparente sobre-reacción por sufrir simplemente un ligero golpe. Incluso a veces una persona puede rechazar sin razón alguna comida en particular que, hasta ese momento, había sido una de sus favoritas.²³

3.7.2. PERCEPCIÓN FRAGMENTADA

Cuando hay que procesar demasiada información de manera simultánea, con frecuencia las personas con autismo no son capaces de romper la imagen en su totalidad, y separarla en unidades menores de significación; ni de interpretar los objetos, personas y entornos como componentes de un escenario completo. Sencillamente procesan aquellas partes que atraen su atención. Esta percepción fragmentada puede afectar a todos los sentidos. La utilización de una cantidad muy limitada de la información disponible se denomina “súperselectividad del estímulo”²⁴. Las personas con autismo, a menudo reaccionan sobre partes de objetos o seres, como si se tratase de entidades completas.

²³ Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

²⁴ Lovaas (1971).

Las personas con autismo carecen de una “coherencia integrada”, por lo que ven el mundo de forma “menos integrada”, de manera más analítica. Al no poder romper o fragmentar la Gestalt en partes integradas y con significado, cobra sentido la teoría de la coherencia central débil.

También se produce una especie de visión de túnel y debido a que perciben todas las cosas por partes, el número de objetos que ven es superior en cantidad, por lo que necesitan tiempo para adaptarse a diferentes entornos. Por tanto, las personas con autismo muestran una conservación de la monotonía, una resistencia al cambio y estados de ansiedad en aquellos lugares que no les resultan familiares.

Al procesar lo que perciben pieza por pieza y no como un todo, el reconocimiento lo hacen merced a de estas piezas sensoriales, que han almacenado como definiciones. Reconocen a las personas y a los objetos a través del color, del olor, del sonido y de la entonación y/o de la manera en que se mueven.

Otra consecuencia de la percepción por partes es la sensación de temor ante determinados objetos, que se produce cuando el primer encuentro con el mismo es de carácter parcial.



Figura 30: Percepción sensorial del entorno incompleta y distorsionada. Fuente: Autism Speaks Web.

3.7.3. PERCEPCIÓN DISTORSIONADA Y AGNOSIA SENSORIAL

La percepción distorsionada se refiere al cambio o distorsión que se produce en la recepción de la forma, del espacio, del sonido, etc. La distorsión se agrava cuando la persona con autismo está en estado de sobreexcitación nerviosa y de sobrecarga informativa.

Las alteraciones pueden derivar en la incomprensión espacial, de relación y de entendimiento del propio individuo con el entorno. Puede haber una confusión con respecto a partes de su propio cuerpo, llegando a experimentar la sensación de que algún miembro o parte no forma parte de su anatomía.

La agnosia sensorial, o dificultad al interpretar un sentido, es una consecuencia de la imposibilidad de interpretación de los estímulos. Por ello, la persona aunque ve, parece ciega, o aunque oye, parece sorda. Es en sí misma una pérdida mental de la significación, mostrándose insensibles ante los estímulos.

3.7.4. PERCEPCIÓN RETARDADA

Es muy frecuente en los niños con autismo ya que la adquisición de un significado exige un tiempo de observación de los distintos fragmentos y la traducción a su propio sistema para poder interpretar de una forma eficiente el conjunto. Es el pensamiento en un segundo plano, un proceso automático a estos sujetos que aparentemente no les requiere esfuerzo.

La audición mental retardada requiere percibir, registrar y escuchar interiormente por segunda vez, como un eco, siendo este sonido agudo cavernoso y repetitivo.

El proceso tarda días, meses e incluso años. En ocasiones se almacena y se puede poner en marcha en cualquier momento. En los casos más afortunados puede llevar minutos o segundos. También pueden repetir lo que se dicho sin haberlo comprendido. Si el proceso se interrumpe por causas externas, la persona con autismo debe comenzar de nuevo el proceso.

Todo esto requiere mucho esfuerzo y energía, por ello las personas con autismo se oponen a los cambios y prefieren entornos familiares en los que les resulta más fácil controlar su mundo perceptivo. Como consecuencia, experiencias similares se perciben como nuevas e impredecibles. Por tanto, el aprendizaje no hace las cosas más fáciles ya que no tienen capacidad para generalizar.

La apreciación que tienen del tiempo es rápida, aunque las personas neurotípicas sienten que los niños con autismo son lentos tomando decisiones.

3.7.5. VULNERABILIDAD A LA SOBRECARGA SENSORIAL

Las personas con autismo pueden sentirse sobrecargadas ante situaciones que a otras personas no molestan. Esto se debe a la incapacidad que presentan para filtrar la información irrelevante, a lo que hay que sumar el procesamiento retardado.

Esta situación se puede agravar si la persona con autismo se ve sometida a varios canales de información. Y si a todo ello se une la percepción fragmentada y distorsionada, la persona con autismo sufre estados de ansiedad, confusión, frustración y estrés, que a su vez conduce a la hipersensibilidad.

La hipersensibilidad sensorial también puede ocurrir independientemente de la sobrecarga sensorial e incluso puede llegar a la desconexión total de los sistemas. El proceso que va desde la hipersensibilidad al autobloqueo de los sistemas sensoriales puede ser lento o rápido (el malestar sensorial dura poco), e incluso puede disiparse antes de que se produzca la desconexión. Si no desaparece en un periodo de tiempo conveniente, puede provocar una agnosia sensorial temporal, es decir, una incapacidad transitoria para procesar la información. El umbral de procesamiento de los estímulos sensoriales varía de una persona a otra y con la edad y el entorno.

La sobrecarga auditiva depende del número de fuentes sonoras, la duración de los estímulos y del índice de bombardeo con respecto a la capacidad de procesamiento, más que del tono y volumen. El sonido se agudiza y se perciben sonidos inaudibles lo que es difícilmente soportable.

El equivalente visual es la refracción de la luz, que puede originar un efecto visual de lanzar raudales de luz, cortando visualmente a las personas y a los objetos. En cuanto al tacto, este puede ser punzante como un alfiler.

“Aprender cómo funcionan los sentidos de cada persona con autismo es una clave crucial para poder entender a cada persona.” (O’Neill)



Figura 31: Conducta desafiante provocada por sobre estimulación sensorial. Fuente: Red Cenit Web.

4. MOBILIARIO ESCOLAR

4.1. EL PUESTO DE TRABAJO Y EL PAPEL DEL DISEÑADOR INDUSTRIAL

El objetivo que abarca el presente proyecto es el de establecer unas bases y recomendaciones, sobre las que el diseñador industrial pueda plantear un producto inclusivo para el alumnado con autismo, que favorezca su calidad de vida y que disminuya las conductas disruptivas que son comunes tanto dentro como fuera del aula. Por ello, tras haber estudiado en profundidad el Trastorno del Espectro del Autismo, la investigación se centra ahora en la evolución del mobiliario escolar y en el papel del diseño industrial, para conocer los antecedentes con los que sentar estas claves de trabajo.

Así, se define en primer lugar qué es el puesto de trabajo, para contar con una definición clara sobre la cual deben girar las posteriores conclusiones.

El puesto de trabajo, o la ingeniería del puesto, para el ámbito escolar es el espacio asignado al alumno en el cual desarrolla su actividad escolar y que está dotado de los materiales necesarios para cumplir con estas actividades. Se compone pues, de un conjunto de mesa y silla, de carácter individual. La mesa puede disponer de cajón y de un gancho para colgar la mochila. El puesto de trabajo escolar se ubica dentro del aula y se cuenta con tantos conjuntos como alumnos haya en la clase. Dispuestos también en el espacio educativo, se pueden encontrar diversos materiales didácticos, que no se incluyen en el ámbito de esta investigación.

De detectar las necesidades, establecer unas recomendaciones y proyectar unos diseños aptos a las actividades educativas, al alumnado y al momento, se encarga el diseñador industrial. A continuación, se explica la relevancia de la profesión de diseño industrial y las responsabilidades a las que hace frente.

“El gran impacto del diseño se encuentra en el valor que tiene el idear, trazar y planear proyectos que serán traídos de lo inexistente hacia lo existente. El diseñador industrial debe ser capaz de dar solución a las necesidades individuales y colectivas por medio de los objetos que diseña, considerando aspectos como las funciones, formas, materiales, colores y usos.”²⁵

Bien ejecutado, el diseño constituye una herramienta innovadora a través de la cual al producto se le dota del máximo valor añadido y originalidad. Debe aportar beneficios económicos y responder ante determinadas condiciones sociales y medioambientales, que definen parte de sus atributos.²⁶

Para realizar una correcta labor de diseño, es imprescindible conocer la historia de vida de los objetos, sobre los cuales se trata de identificar un problema o una posible mejora. Así, se puede

²⁵ Encino Muñoz, A. (2014). El diseñador industrial y la producción de mobiliario: una perspectiva desde la sustentabilidad. *Entrenciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 2 (5), (Págs. 263-275).

²⁶ García Melón, M., Gómez Navarro, T., & Cloquell Ballester, V. (2001). *Metodología Del Diseño Industrial*. (Págs. 3-11). Universidad Politécnica de Valencia.

comprender las claves sobre las que se ha progresado hasta llegar al momento actual de ese producto.

En cuanto al ámbito de estudio del que se ocupa este trabajo, el mobiliario adaptado a alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo, se ha investigado el tipo de mobiliario adaptado a discapacidades físicas e intelectuales, por ser el más similar y por no encontrar ninguno específico que actúe sobre el TEA.

En cuanto al mobiliario adaptado a alumnos con discapacidades tanto físicas como intelectuales, no se encuentra una fecha concreta en la que comenzara a diseñarse y comercializarse. Probablemente surgiese como solución a la incapacidad por parte del alumno de adaptarse a los pupitres corrientes, al enfocarse en la educación de estos en las últimas décadas. Ya que no se da una evolución por épocas, en el capítulo dedicado al estudio de mercado, se entra a detallar en profundidad las posibilidades existentes, sus aspectos técnicos, ventajas y desventajas entre otros.



Figura 32: El actor Keir Gilchrist actuando como Sam, un adolescente con autismo, como alumno en un pupitre común. Fuente: National Public Radio.

4.2.EVOLUCIÓN DEL MOBILIARIO ESCOLAR DESDE EL SIGLO XIX HASTA LA ACTUALIDAD

Durante el siglo XIX y en la primera mitad del siglo XX, al no tener un referente común, las escuelas de las diversas poblaciones encargaban los muebles a los artesanos y carpinteros de la zona, quienes los esbozaban y fabricaban. Se orientaban a construir piezas sencillas, con poca ornamentación, funcionales y que permitiesen la fabricación de un gran número de ellas. No se

atendía a la ergonomía, confort o diseño ni se seguía un planteamiento global, ya que no se contaba con conocimientos y normas, en estas materias, que unificasen la gran variabilidad de propuestas existentes.

El primer elemento de mobiliario escolar que se popularizó a lo largo del territorio español fue el pupitre bipersonal. Consistía en un banco con capacidad para albergar a dos alumnos y lo caracterizaba que en una sola estructura continua se ubicaban la mesa y la silla. Contaba con un plano de trabajo inclinado, con orificios para los tinteros, bajo el cual los escolares podían almacenar sus bártulos.

Mediante la inclinación del tablero sobre el que trabajaban los alumnos y la rejilla para apoyar los pies, se mantenía una correcta postura corporal, a pesar de que no podían adaptar diferentes posiciones, que no era adaptable a sus dimensiones y que no se podían aproximar al tablero. Los primeros casos de mobiliarios que se adaptaban para permitir hasta 3 posturas, se originaron en otros países europeos como Suiza y Alemania, a finales del siglo XIX.

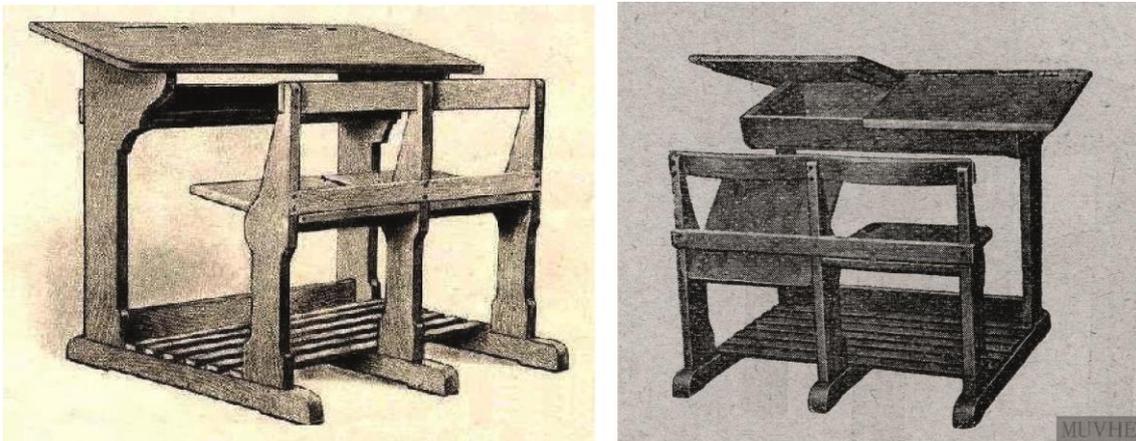


Figura 33: Mesa-banco bipersonal. Fuente: Museo Virtual de Historia de la Educación.

Este tipo de puestos de trabajo fueron evolucionando lentamente a lo largo de todo el siglo XX, si bien, no siempre fueron ventajosos los cambios. En los sucesivos pupitres se simplificó el diseño, se eliminó la superficie de apoyo de los pies, en algunos casos el plano de trabajo pasó a ser horizontal y en varios se mantuvo el asiento abatible.

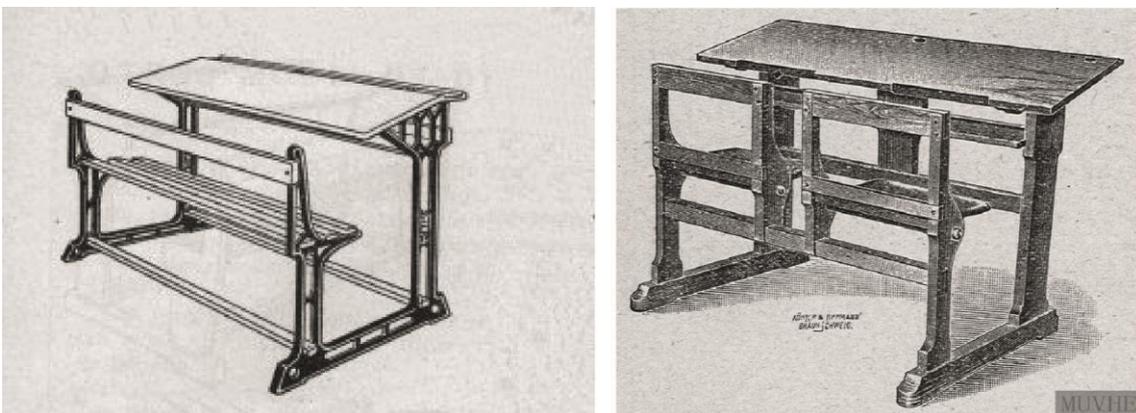


Figura 34: Mesa bipersonal escolar. Fuente: Museo Virtual de Historia de la Educación. | Figura 35: Mesa-banco biplaza, con asientos abatibles. Fuente: Museo Virtual de Historia de la Educación.

De la evolución desde los bancos escolares hasta las mesas y sillas que se encuentran en las aulas actuales, destacaron movimientos ideológicos como la escuela de la Bauhaus, junto con el desarrollo industrial tras la Segunda Guerra Mundial y los cambios en la metodología educativa.

La Bauhaus, fundada en 1919 por Walter Gropius y dirigida en su última época por Mies Van de Rohe a partir de 1930, fue la primera escuela en aunar arte, diseño y artesanía. Bajo la idea de que la forma sigue a la función, se crearon las profesiones de diseñador industrial y diseñador gráfico que hasta entonces no se concebían como independientes de la arquitectura, del arte o de la artesanía. Fueron los primeros en implantar principios como el de que el uso y la estética deben estar unificados, la simplicidad y racionalidad en las formas y en proponer mejoras en los diseños para favorecer la fabricación a gran escala. Las bases que establecieron se mantienen vigentes en las escuelas de diseño y son tomadas por los diseñadores como un importante referente.

No obstante, mientras existió la escuela de la Bauhaus, la tecnología de la época era insuficiente para una continua fabricación en serie y se confeccionaban las piezas todavía de manera artesanal. Como resultado de sus ideales y gracias a las mejoras en la industria, tras la Segunda Guerra Mundial llegaría la producción en serie.



Figura 36: La Bauhaus. Fuente: Design is History Web.

Estas mejoras en fabricación se debieron a que durante los conflictos bélicos de la época, se invirtió fuertemente en la investigación y desarrollo de la industria. De este modo, se lograron avances y mejoras en las áreas de la tecnología, la fabricación industrial, la ergonomía y los materiales. Aunque se desarrollaron principalmente en Estados Unidos, gracias a los inicios en la globalización (que tuvo su inicio alrededor de 1870), poco a poco se fueron expandiendo por Europa, hasta llegar a España.

En Francia destacó la labor del arquitecto Jean Prouvé, durante la década de los 30 y los 40, quien impulsó mediante sus planteamientos arquitectónicos y el diseño de mobiliario, la funcionalidad y la producción en serie, como ya fomentaba la Bauhaus. Pese a mantener los pupitres bipersonales, trabajó los diseños a partir de piezas y uniones más sencillas, eliminando lo superfluo y decorativo y logrando la funcionalidad y simplicidad que la sociedad e industria demandaban.



Figura 37: Pupitre diseñado por Jean Prouvé. Fuente: Pierre Bergé & Associés.

Más revolucionario fue el arquitecto y diseñador industrial danés, Arne Jacobsen, en la década de los 50. Instauró una nueva tendencia que rompía con el estilo que seguía el mobiliario escolar del momento. La respuesta a su encargo para equipar una escuela de su país natal, adquirió gran relevancia y sus planteamientos se mantienen dos siglos más tarde.

Planteó un giro muy significativo con su diseño de un pupitre en el que separaba por primera vez la mesa de la silla y los tomaba como elementos independientes. El puesto de trabajo pasó a ser individual, con cabida para un único estudiante. Asimismo, introdujo el uso de una estructura de acero tubular para ambos elementos, que hasta el momento se mantenían unidos y que se solían elaborar enteramente a partir de madera. De una misma superficie de madera, obtenía el tablero sobre el que trabajar y el cajón, que se ubicaba abierto más abajo. Como se puede observar en la figuras el diseño sigue una línea estética singular pero sencilla, los elementos se diferencian y en la mesa se elimina la inclinación del plano. Otro aspecto innovador fue que el conjunto se podía adquirir en tres tamaños diferentes y las sillas, regulables en altura, con o sin pequeñas ruedas.



Figuras 38 y 39: Munkegård school desk, 1995. Fuente: MoMA Collection Works.



Figuras 40 y 41: Modelo 3117 en cuero. Diseñada por Arne Jacobsen para Fritz Hansen, 1995. Fuente: Design Market Web.

Pese al aspecto positivo de disponer de diferentes dimensiones según la talla del estudiante, la inclusión del plano horizontal desfavorecía la postura corporal del estudiante, al leer, escribir o atender, manteniendo una única posición, con la espalda encorvada la mayor parte del tiempo. No obstante, esto sigue presente hasta en las aulas más vanguardistas del momento presente.

Durante la Segunda Guerra Mundial tuvo lugar un avance en la ergonomía, relativo a las investigaciones militares y que en un primer momento se denominó *human engineering*. Comenzaron los primeros debates sobre cuáles eran las posturas más adecuadas para la salud, tras la recogida y evaluación de los primeros datos antropométricos de la población. En la década de los 80, el doctor danés Mandal abogó por una postura sedente que respetase un ángulo de flexión de las piernas y una curvatura lumbar similar a la que se tiene de pie.

Mientras que el modelo educativo tradicional exigía control sobre el alumnado, mínimo movimiento y escasa interacción con el profesor o entre los estudiantes, los modelos pedagógicos posteriores impulsaron el dinamismo dentro del aula, la formación de grupos para realizar trabajos conjuntos y un ambiente menos rígido. Estas demandas guiaron también la evolución de los puestos de trabajo en las escuelas. Así, se perpetuó el puesto individual, que facilitaba la entrada y salida de este y que permitía agruparse combinando las orientaciones de las mesas y las sillas.

Desde los años 80 hasta ahora, se ha variado levemente en este tipo de mobiliario, desde su diseño hasta su ergonomía o materiales. En esta etapa, en los pupitres de madera únicamente se barnizaba las caras superiores, hasta que surgieron los primeros acabados en melamina y fórmica. Se mejoró sustancialmente la limpieza e higiene del puesto y se continuó con la estructura tubular en los apoyos de ambos elementos.

En los modelos actuales, se ha aumentado la superficie del asiento y del respaldo y se ha añadido una pequeña curvatura que se adapta mejor a la anatomía del usuario. Las dimensiones generales son menores que en las de los primeros pupitres, gracias a los ajustes en los parámetros antropométricos. Como en el cajón, cuya dimensión se ha acortado para evitar el choque con las rodillas. Entre los materiales que se emplean, la estructura tubular es de acero inoxidable y la madera es prensada con acabado plástico ligeramente rugoso, que evita el deslizamiento indeseado sobre la superficie, atenuando la masa total del conjunto mesa-silla.



Figura 42: Pupitre escolar, década de los 80. Fuente: Pinterest. | Figura 43. Modelos actuales. Pupitre escolar homologado y Silla SH. Fuente: Federico Giner Web. | Figura 44. Modelos actuales. Pupitre escolar homologado y Silla FG. Fuente: Federico Giner Web.

A principios de los años 90 se extendió la implantación de aulas informáticas, gracias al avance en las tecnologías de la información y comunicación, de la que debían ser partícipes los estudiantes. En sus inicios, se adaptaron los muebles existentes para ubicar los ordenadores de torre, hasta que se pudieron desarrollar las primeras mesas electrificadas. Estas mesas incorporan cajas electrificadas donde se ubican diversas tomas de corriente, para suministrar electricidad a los aparatos electrónicos del aula. Se mantienen a día de hoy, tanto en centros escolares como universitarios, su uso es seguro y algunas que se destinan a otros ámbitos, como aeropuertos o restaurantes, llegando a incorporar puertos USB.

El crecimiento exponencial de las tecnologías informáticas ha iniciado una tendencia en las aulas, en las que van tomando protagonismo los ordenadores, las pizarras digitales interactivas y en especial las *tablets*. Esto supone la progresiva desaparición de los libros de texto y de los métodos tradicionales de enseñanza. No obstante, tras realizar una búsqueda del mobiliario actual en diferentes centros, se ha observado que ningún puesto de trabajo de las aulas comunes se encuentra dotado de puertos USB o de tomas de corriente que permitan al alumno cargar su nueva herramienta de trabajo. Tampoco se ha hallado otros elementos que potencien aún más su uso, como atriles o espacio de almacenaje concreto. El tipo de mueble y su uso es el mismo, solo progresa el uso de las metodologías y de las herramientas de las que esta se sirve.



Figura 45: Alumnos trabajando en el aula con *tablets*. Fuente: Apple Education Web.

Los materiales a partir de los cuales se fabrica son óptimos, sin embargo, en cuanto a la ergonomía del puesto, destacan varios aspectos negativos.

- Las sillas no son regulables en la altura y profundidad del asiento ni en la altura del respaldo, provocando una postura dañina.
- Las mesas no son regulables en altura ni en la inclinación del plano.
- No se tiene en cuenta la heterogeneidad de talla de los estudiantes. Pese a que un puesto de trabajo se pueda adquirir en diferentes tamaños, estos no se adaptan a las diversas tallas dentro de un mismo rango de edad.
- El mueble nunca crece con el niño. Sólo se puede sustituir por otro nuevo que se adapte un poco mejor a su fisiología.
- No se han adaptado las aulas en las que se trabaja la mayor parte del tiempo con pantallas de proyección. La altura de estas proyecciones suele ser superior a la habitual de las pizarras, al no realizarse transformaciones, se empeora gravemente la postura del alumno. Se provoca una curvatura entre el cuello y el principio de la columna y una extensión en el cuello, que a largo plazo es perjudicial.

Los alumnos pasan un tercio del día en el aula realizando actividades escolares, se da una carencia en la educación postural y en mobiliario destinado a las aulas, por lo que con mayor frecuencia y de manera más temprana, aparecen problemas fisiológicos tanto a corto como largo plazo.

“A corto plazo, el incremento de comodidad y bienestar obtenido por un correcto diseño redundada en un mayor rendimiento en las tareas desarrolladas en el ámbito escolar. A largo plazo, resulta de gran importancia proporcionar confort y facilitar una postura fisiológica a sujetos en crecimiento, para evitar el desarrollo posterior de vicios posturales.”²⁷

Los muebles escolares que se reparten por toda la geografía española y las tendencias futuras que seguirán los diseños, así como toda clase de mobiliario adaptado a discapacidad física e intelectual y materiales sensoriales, se desarrolla en el siguiente apartado.

²⁷ García, C., Moraga, R., Tortosa Latonda, L., Verde, V., & Page del Pozo, &. (1992). *Guía De Recomendaciones Para El Diseño De Mobiliario Ergonómico*. Instituto de Biomecánica de Valencia.

5. ESTUDIO DE MERCADO

Tras estudiar el Trastorno del Espectro del Autismo y conocer los aspectos de la evolución del mobiliario escolar, este punto se centra en conocer el momento actual del mobiliario adaptado, puesto que se toma como referencia principal para establecer las futuras bases para el diseño.

Se ha recopilado y analizado la información que nos proporcionan los mercados, para al finalizar la investigación poder conocer de manera rigurosa las demandas y necesidades existentes en este mercado.²⁸ Para ello, se ha estudiado tanto las empresas líderes del sector en mobiliario escolar adaptado, como las adaptaciones que hacen los familiares y profesionales que tratan con alumnado TEA.

Del mismo modo, se ha evaluado brevemente los pupitres comunes y específicamente otras herramientas terapéuticas, que se emplean para la maduración de los sistemas sensoriales del alumno.

5.1. ESTUDIO DE MERCADO SOBRE MOBILIARIO ESCOLAR COMÚN Y SUS NUEVAS TENDENCIAS

Para finalizar con el estudio del mobiliario no adaptado, o común, se procede a comentar el mobiliario de una firma que cuenta con gran prestigio nacional y que ha equipado gran parte de aulas de todo tipo de centros educativos (guarderías, colegios, centros universitarios, talleres, etc.). Tras extender su mobiliario por todo el territorio, la empresa Federico Giner se centra ahora en rediseñar sus productos y crear nuevas colecciones innovadoras, que le permitan diversificar su clientela y dar el salto a otros países y continentes.



Figura 46: Silla escolar FG. Fuente: Federico Giner Web.

²⁸ García Melón, M., Gómez Navarro, T., & Cloquell Ballester, V. (2001). *Metodología Del Diseño Industrial*. (Págs. 18-23). Universidad Politécnica de Valencia.

Son fácilmente reconocibles tanto sus mesas como sus pupitres, que se empezaron a comercializar en la década de los 90. A día de hoy, siguen presentes en la mayoría de los centros educativos y probablemente en un futuro sean sustituidos por las vanguardistas creaciones que respondan al momento educativo presente y a la digitalización.

Tanto el pupitre como la silla, están compuestos a partir de una estructura fabricada en tubo de acero de 25 mm que soportan las superficies de madera laminada de alta presión (HPL) y con sus cantos acabados en madera maciza de haya barnizada. En el extremo inferior de los apoyos se ubican pequeñas conteras plásticas para evitar el rallado y el ruido al desplazar los muebles por el aula. El pupitre suele contar con una rejilla metálica para almacenar libros y libretas, pero puede adquirirse sin él.

No obstante, esta empresa ha preparado dos nuevas series de sillas y pupitres que impulsan la flexibilidad en el aula, como los espacios individuales que pueden convertirse rápidamente en comunes para facilitar el trabajo en grupo. Tratan de promover el dinamismo, la atención, la comunicación, la colaboración y la interacción tanto entre los educandos como entre ellos y el profesor.

Uno de estos nuevos proyectos es la colección Actiflex, en la que sobresalen las sillas Pad Chair y el taburete Chambo. Según el colectivo al que se dirijan, realizan modificaciones e introducen nuevas posibilidades en sus diseños. La colección Actiflex, diseñada de la mano de Estudio Alegre, actúa sobre todo el entorno del aula dotándola de nuevas sillas, mesas taburetes, estanterías modulares y unas novedosas gradas que aportan carácter y versatilidad al espacio. En particular, se ha observado con detenimiento las mesas y pupitres, ya que son el tema de este estudio, para conocer las mejoras y aportaciones que incorporan.

A priori no se observan grandes cambios con respecto a la estética del pupitre anterior, pero han modificado tanto los apoyos, como el cajón, como la superficie del tablero, que puede adquirirse con forma rectangular o triangular. Dos de sus apoyos, los más alejados al usuario, cuentan con pequeñas ruedas que facilitan la movilidad y el dinamismo, al que se hace referencia. El cajón, con una nueva estructura de soporte es ahora más pequeño y mantiene la rejilla. La novedad en la geometría triangular, multiplica las combinaciones de las mesas y conforma nuevos espacios de trabajo. Estos pupitres se combinan con las sillas descritas anteriormente.



Figuras 47: Pupitre Actiflex. Fuente: Federico Giner

En cuanto a los elementos de asiento, introducen por primera vez las sillas giratorias en el ambiente educativo, lo que potencia aún más el movimiento de manera eficaz, silenciosa y segura. La silla de pala Pad Chair, pese a no ser regulable en altura, cuenta con un asiento y estructura giratorios y con una superficie a modo de tablero, que el alumno puede mover en función de los requerimientos de la actividad que vaya a realizar. Está dotada de una rejilla inferior a modo de cajón. Todos los productos mencionados se siguen fabricando con los mismos materiales estructurales y acabados, que la silla y mesa escolar FG.



Figura 48: Silla Pad Chair. Fuente: FG.

Para impulsar la concentración y reducir la inactividad mientras se trabaja en el aula, han diseñado el taburete Chambo.

Con una línea estética sencilla pero llamativa y una estructura estable, puede ser usado tanto por los alumnos más pequeños como por los mayores. Esta estructura es convexa en ambas bases lo que permite la oscilación en cualquier dirección. Son ligeros, transportables y su apoyo acolchado, fabricado en polipropileno impide el deslizamiento durante su uso.



Figura 49: Taburete Chambo. Fuente: FG.



Otro mueble que destaca, tanto por su estética, como por el uso de materiales es la silla Postura. Fabricada íntegramente de plástico, es flexible y permite una postura cómoda y ergonómica para sus usuarios. Puede ser emplazada tanto en grandes aulas y salas de estar, como en comedores y centros sociales. Es apilable, se fabrica en un gran número de colores y es posiblemente un referente importante para las nuevas tendencias en equipamiento escolar.

Figura 50: Silla Postura. Fuente: FG.

Tras conocer el momento actual y futuro del mobiliario escolar en nuestro país, se ha buscado las tendencias que se siguen en Europa, tanto en estos productos como en el diseño del espacio educativo innovador, que es cada vez es más común en los países nórdicos y se extiende poco a poco por el resto del continente.

En este proceso de innovación, despunta la diseñadora holandesa Rosan Bosch. Ha diseñado tanto el mobiliario como el espacio de numerosos colegios de países como Dinamarca, Suecia y Abu Dabi. Cuenta con gran experiencia en este campo y trata de impulsar el cambio en las metodologías escolares a través de la transformación del espacio. Bosch explica que en las aulas actuales no preparan para la realidad a la que el niño se va a enfrentar en su vida profesional, pues se necesitan personas proactivas con gran capacidad de aprendizaje y decisión, flexibles para trabajar con diferentes equipos al mismo tiempo. Puesto que el sistema actual, de clases separadas y pupitres que dirigen la atención únicamente al profesor, está más relacionado con la disciplina y la pasividad, que con la capacidad de pensar y el aprendizaje, ella proyecta espacios opuestos a los existentes. Crea una nueva realidad con espacios amplios, diáfanos y flexibles, que eliminan las barreras físicas entre las aulas favoreciendo un modo de pensar y reaccionar flexible, que ayuda a la autonomía personal y a la que se adaptan las múltiples personalidades de los estudiantes. Como ella misma explica, el cambio es costoso pero necesario y con resultados muy satisfactorios.



Figura 51: Aulas diseñadas por Rosan Bosch. Fuente: El País Web.

“No se trata de poner ruedas a las sillas y a las mesas, sino de permitir la libertad de movimiento. Permitimos a los niños sentarse en el suelo y trabajar a la luz de una lámpara, colocar *post it* con sus ideas debajo de las mesas o leer en solitario en tubos circulares. Los

profesores, que al principio se mostraban reacios, se dieron cuenta de la importancia de contar con diferentes espacios para la concentración o la colaboración entre los niños y ahí jugaba un papel esencial el mobiliario y su distribución en el aula. Los resultados son excelentes, los niños vienen entusiasmados a clase con ganas de explorar las nuevas formas de aprendizaje; las filas de pupitres han desaparecido. La transformación del espacio físico es el primer paso para poder cambiar la metodología de enseñanza y para que todo esto suceda hace falta la colaboración de los profesores.”²⁹

5.2. ESTUDIO DE MERCADO SOBRE MOBILIARIO ADAPTADO A TRASTORNO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO

Como eje central, el mobiliario contemporáneo se define por optimizar la materia prima, los ensambles y el uso de energía. Como consecuencia de ello, se logran formas simples, privadas de decoración y con materiales diferentes para los acabados que para las estructuras. Al tener un ciclo de vida corto se propicia el consumo, con su consiguiente desecho, lo que los hace mínimamente sostenibles.³⁰

- Silla de compresión sensorial (*Squeeze Chair*).

Fundado en 2008 de la mano de Wendy Jacob y en colaboración con el Instituto de Tecnología de Massachusetts, el MIT, nace *Autism Studio*. Combinan el componente artístico con las herramientas técnicas para proponer nuevas experiencias sensoriales, que favorezcan la percepción y organización sensorial de los niños con autismo.



Figura 52: Squeeze Chair. Fuente: Wendy Jacob.

Su principal aportación es la colección *squeeze chair* (silla de compresión sensorial), un proyecto en el que colaboraron con Temple Grandin y que toman como inspiración su “máquina de abrazos”.

Como se ha expuesto en el apartado de islotos de competencia del presente trabajo (capítulo 2), Temple Grandin es una mujer con autismo de alto funcionamiento, que inventó esta máquina para minimizar las alteraciones y la ansiedad que sufría fruto del autismo. Mediante este aparato lograba calmarse, pues tenía el control sobre la presión que ejercía en su cuerpo y evitaba el dolor que le provocaba el contacto físico con otras personas.

²⁹ Torres Menárguez, A. (15 de febrero de 2016). El mobiliario sí importa en la escuela. *El País*.

³⁰ Encino Muñoz, A. (2014). El diseñador industrial y la producción de mobiliario: una perspectiva desde la sustentabilidad. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 2(5), (Págs. 263-275).

De esta idea, nace una serie de sillas tapizadas que proporcionan un abrazo firme, controlado y seguro mediante una estimulación táctil profunda. La presión de estos brazos, que rodean el cuerpo del sujeto, les ayuda a calmarse, a regular sus sistemas neurológicos y se contribuye a la recepción de información sensorial externa. Su funcionamiento es muy sencillo y económico ya que son estructuras que un niño o un adulto pueden llenar de aire mediante una bomba de pie.

- Sillón de compresión sensorial (*Sensory Squeeze Lounger*).

Stuart Jackson, empresario y padre de un niño con autismo, sabiendo que alrededor del 90% de las personas con esta patología, sufre un trastorno del procesamiento sensorial, se animó a idear un sillón de estimulación profunda, para calmar las respuestas disruptivas propias de la percepción alterada.³¹

Muy similar al funcionamiento de la *squeeze chair*, el *sensory squeeze lounger* proporciona una experiencia estimulante, para ayudar a las personas con TEA a organizar las entradas de información sensorial del entorno y a su posterior organización. Ayudan a calmar la excitación provocada de la sobrecarga sensorial, reduciendo la frecuencia cardíaca, la presión arterial y por tanto, el estrés y la ansiedad.

El mecanismo en este caso es más complejo, tras tumbarse el sujeto, mediante una bomba de diafragma se logra una presión regulable en todas las partes del cuerpo que se desee. El sujeto regula la presión, ajustando la posición de su cuerpo hasta lograr más presión donde más lo necesite. Está disponible en diferentes acabados, como se observa en las figuras y en dos tamaños para cubrir las necesidades de niños y de adultos.



Figura 53: Sillón de compresión sensorial. Fuentes: Infinititech y Sensory Chair Company.

³¹ Madlen, D. (28 de mayo de 2015). The chair to help children with autism. Daily Mail.

- Cojín táctil para silla (*Wiggle*).

La empresa estadounidense Fun and Function, se especializa en productos sensoriales como herramienta de mejora en la calidad de vida de las personas con necesidades educativas especiales. Actúan a través de juguetes, material didáctico para aulas sensoriales, ropa, asientos y como en este caso, cojines o cuñas adaptables a sillas escolares.

Es un cojín que en cada cara dispone de una rugosidad que aporta estimulación sensorial al usuario y que puede usarlo de tres maneras: sentándose sobre él, manipulándolo con las manos o situándose de pie encima de él.

Cada cara tiene un nivel de estimulación, una más suave con pequeñas rugosidades en forma de bultos y otra con un gran número protuberancias puntiagudas. Según la apertura del canal sensitivo táctil y vestibular, el usuario puede elegir el que más estimulación le aporte o combinar el uso de ambas superficies.

Su manipulación es blanda ya que su interior es de gel o de aire y está recubierto por una capa de PVC. Este producto es higiénico, transportable, discreto y adaptable a diversos elementos de asiento. Puede ser utilizado desde los 4 hasta los 14 años de edad, dependiendo del peso del sujeto y del grosor del producto. Aquellos en gel, suelen contener en su interior figuras de animales como peces, por lo que se convierte a su vez en juego y dependiendo del uso del color, en una herramienta de estimulación visual.



Figuras 54 y 55: Cojín táctil. Fuente: Fun and Function Web.

Permite la movilidad, el desarrollo del equilibrio y la corrección de la postura mientras accede a la estimulación táctil. Es un producto muy completo y relativamente atractivo que ayuda al sujeto a permanecer sentado y focalizar su atención en una actividad.

- Taburete balancín (*Vidget*).

Este elemento de asiento, fabricado en polietileno de alta densidad, es al mismo tiempo un taburete, una silla y una mesa, como se puede observar en las figuras. Con un solo producto o con la combinación de varios de ellos podemos obtener un conjunto mesa-silla, varios taburetes, etc.

Con el balanceo lateral y delantero-posterior, permite el movimiento del usuario, actúa sobre su sistema vestibular y propioceptivo, favorece el equilibrio y favorece las entradas de información sensorial que llegan a través de su uso. Fomenta la atención y el enfoque sobre las actividades que el sujeto está realizando, posibilita el aprendizaje activo y logra que el sujeto permanezca más tiempo sentado durante la clase.

Es muy ligero, permite ser transportado por un niño, sin riesgo de vuelco, combinable y apilable y disponible en 5 tamaños para cubrir las edades desde 18 meses hasta la edad adulta. En las asas dispone de una superficie más rugosa que está en contacto con el educando mientras se balancea, lo transporta o atiende.



Figuras 56 y 57: Taburete - mesa- silla. Fuente: Fun and Function Web.

- Silla escolar adaptada a discapacitados (*First Class*).

Esta silla ha sido diseñada para asegurar una buena postura sedente, sin intervenir sensorialmente, se especializa en regular todas sus estructuras respetando las dimensiones ergonómicas del usuario y proporcionando confort. Se puede lograr una mayor concentración gracias a las adaptaciones que mejoran la comodidad.

La silla base se compone de un asiento y respaldo acolchados, junto con los reposabrazos y apoyos es regulable en la altura del asiento y los reposabrazos; en la profundidad del asiento y en la inclinación del respaldo. Cuenta con un cinturón pélvico acolchado, de seguridad, que el sujeto puede usar si lo requiere. Este tipo de silla es el ejemplo de cómo es el mobiliario escolar

adaptado a las personas con discapacidad, en algunos casos de personas con autismo pueden darse casos de otras patologías asociadas, que requieran la sujeción de uno o varias partes del cuerpo.

Del mismo modo, este cinturón podría usarse como estimulación mediante presión en el pecho del educando. Se observa claramente una tendencia ortopédica en este tipo de productos, descuidando la inclusividad, el diseño y actuando única y levemente sobre los colores de algunas piezas.

Se ha explicado el diseño esencial de la silla, pero abarca un mayor número de discapacidades mediante diferentes complementos. Así, puede incluirse reposacabezas, arnés de tronco, cuña de abductor, soportes laterales, reposapiés, bandeja y ruedas que permiten movilidad. Todos estos añadidos son regulables en altura, ancho, profundidad e inclinación y los ajustes se realizan sin herramientas simplificando el uso y las numerosas modificaciones.



Figuras 58 y 59: Silla regulable. Fuente: Fun and Function Web.

- Mesa escolar (*Joy*).

En cuanto a las mesas dedicadas al ámbito escolar, se detectan pocas diferencias con respecto a las mesas comunes. Se introducen algunas modificaciones en el uso de materiales, en la adaptabilidad o se añaden determinados elementos que fomentan la independencia y la seguridad en el usuario.

La empresa polaca Akces Med, se dedica al diseño y fabricación de artículos ortopédicos como mesas, sillas, sillones y productos de baño, entre otros. Mediante su experiencia, proponen mobiliario adaptado a personas con discapacidades y con necesidades educativas especiales, como la mesa que se muestra en las figuras.

Esta mesa, que cuenta con una estética y funcionalidad muy sencillas, es un ejemplo de la tipología de escritorios designados al ámbito educativo de las personas con autismo y a la de otros educandos con déficits sensoriales, cognitivos y físicos. Está pensada para ser usada con cualquier tipología de silla, sea ésta adaptada a discapacidad o no.

En el caso presentado, la mesa es ajustable tanto en la inclinación del tablero como en la altura de los apoyos. La regulación se realiza de manera sencilla mediante el mecanismo de manivela y se fija el nivel adecuado. Como peculiaridad, se ha eliminado una parte de la superficie en uno de sus laterales para obtener una escotadura semicircular. Esta escotadura permite el apoyo de manos y brazos, una buena postura sedente y elimina la distancia entre el tronco y la mesa, que en muchas ocasiones dificulta al usuario las actividades que realiza sobre ella.

Está disponible en cuatro modelos, con leves variaciones entre ellos y que se ajustan a las necesidades del usuario, como la presencia de escotadura o la inclinación del plano de trabajo. La estructura está fabricada en acero lo que le confiere estabilidad y resistencia, el tablero es de madera lacada en blanco, proporcionando una superficie lisa y de fácil limpieza.



Figura 60 y 61: Silla Regulable. Fuente: Fun and Function Web.

- Mesa escolar inclusiva (Robbina).

Tras detectar que en las escuelas de educación especial son los alumnos con discapacidades físicas e intelectuales, los que se adaptan al medio y no al revés, la diseñadora industrial Marianela Pavicich ha proyectado una mesa inclusiva con el ánimo de invertir esta situación. Propone un escritorio funcional, dinámico e inclusivo que elimina las barreras que los alumnos no pueden superar por sí mismos, para que así puedan potenciar sus capacidades e interactuar óptimamente dentro de su entorno educativo.

Como se observa en la figura, la mesa es regulable en la altura del tablero y en su inclinación para una mejor postura sedente y que facilita el trabajo del educando. Como en el caso anterior, dispone de escotadura central para una mejor aproximación del usuario. De forma innovadora introduce un tope, situado sobre esta escotadura, para la sujeción del material escolar (*tablets*, portátiles, libros, juegos, pizarras magnéticas...). A su vez, agrega dos empuñadoras ergonómicas (recubiertas de goma-espuma) para el agarre y control corporal del alumno. Junto con las pequeñas cestas, para el almacenamiento de útiles, ha sabido combinar y dotar de personalidad todos los elementos, logrando una mesa inclusiva y atractiva.

La mesa puede usarse con cualquier tipo de silla, incluidas las de ruedas, ya que dispone de un ancho suficiente para ser fácilmente manejable. Mientras que los apoyos de este mueble son fabricados en madera, la superficie acabada en melamina, cuenta con piezas de madera contrachapada y de aluminio. Su estructura es estable y resistente, es una mesa segura e intuitiva, que requiere muy poco esfuerzo para ser adaptada a las necesidades cada usuario y las actividades que realiza.



Figura 62: Mesa Inclusiva. Fuente: Robbina Web.

5.3. ESTUDIO DE MERCADO SOBRE MATERIAL DIDÁCTICO Y SENSORIAL EN EL AUTISMO

Como se explica en el capítulo 2 dedicado al autismo, las personas con TEA tienen alterada la dimensión de percepción sensorial. El cerebro no puede interpretar de manera correcta el entorno, si la información que percibe y analiza de éste se ve alterada, pudiendo ser incompleta o incorrecta. Las personas con déficits sensoriales a menudo desarrollan conductas difícilmente comprensibles para los sujetos neurotípicos. Ya que por sí mismos no pueden solventar estos obstáculos, se les debe proveer de las herramientas y estrategias necesarias, para estimular y reducir los impactos negativos de esta afección. Mediante diferentes productos, juegos y pedagogías, se puede comprender el funcionamiento de los sentidos de los sujetos y su

estimulación para lograr un mayor desarrollo de cada uno de ellos y favorecer su adaptación al mundo.

La información que recibe la persona con TEA se ve alterada puesto que sus canales sensoriales lo están. Estos canales, que permiten la entrada de los impulsos pueden encontrarse demasiado abiertos o demasiado cerrados, causando hiper o hiposensibilidad, respectivamente. La hiper o hiposensibilidad en cada uno de los sentidos no sigue el mismo esquema en todos los individuos con TEA, ni tiene por qué mantenerse constante a lo largo de toda su vida. Por ello, el profesional debe determinar las estrategias a seguir para la estimulación de sus canales, dependiendo del patrón de comportamiento que presente cada sujeto. Así, se sirve de herramientas pedagógicas sensoriales, de juguetes y de otros productos, entre los que se encuentra el mobiliario escolar, para proponer un procedimiento que de actúe de manera global sobre todas las esferas afectadas en la persona.

Los sentidos sobre los que se puede actuar son el oído, el tacto, el olfato, el gusto, el tacto, el sistema vestibular y el sistema propioceptivo. Dependiendo si cada uno de estos órganos sensoriales dispone de un canal demasiado abierto, o por el contrario, demasiado cerrado, se emplea un aparato diferente.

A continuación, se recoge información de diferentes productos y juegos que se utilizan en el momento presente para impulsar la estimulación de algunos de estos sentidos. Se explica brevemente su funcionamiento, el sentido al que sirve y si se ha de usar en hiper o hiposensibilidad. No obstante, en la mayoría de ellos se combinan una serie de características (color, sonido, rugosidad) que los hace actuar sobre más de un sistema sensorial, pero se especificará dentro del sentido sobre el que más efectivo resulta.

- Cascos anti ruido para la hipersensibilidad auditiva.

Un gran número de sujetos con TEA reacciona de manera disruptiva ante una sobrecarga de estímulos auditivos. Cuando este canal se encuentra muy abierto, funciona como un receptor y amplificador de todos los sonidos que se hallan a su alrededor, las conversaciones, el tráfico, la música fuerte o un ruido repentino puede desregular el sistema central del niño. Por ello, en ciertas ocasiones necesita aislarse para conseguir realizar sus actividades o desplazarse de un sitio a otro.

Los cascos anti ruido que se observan en estas figuras, pueden ser usados desde los 6 meses de edad hasta la adultez. Son ligeros, resistentes, regulables y plegables para facilitar su almacenaje y transporte en las manos o en las mochilas de los usuarios. Permiten una reducción del sonido de hasta 22dB, para



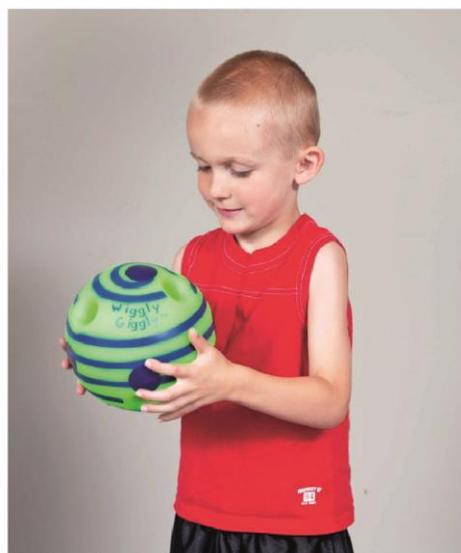
Figura 63: Cascos anti ruido. Fuente: Earmuffs For Kids.

permitir que el usuario minimice la entrada de los estímulos auditivos que le saturan y le privan de tranquilidad y concentración. Pueden ser usados en cualquier circunstancia y su diseño, disponible en varios colores, es sencillo y divertido. También se pueden adquirir con una cinta elástica ajustable que sustituye a la diadema, para los bebés menores de 18 meses, evitando la presión desigual a ambos lados de la cabeza.

- Pelota *wiggly giggly* para hiposensibilidad auditiva.

La hiposensibilidad auditiva provoca el efecto contrario en las personas que la tienen, es decir, tienen falta de estímulos auditivos por lo que se convertirán en buscadores de sonidos, realizando conductas extrañas antes objetos o bien provocándolos ellos mismo. Al aportarles objetos y juegos, que siendo seguros les proporcionen sonidos de diferentes tonos, intensidades y ritmo, pueden suplir la ausencia, aprender cuál es la fuente emisora y discernirlos.

Un producto atrayente y divertido para estos niños, que también puede proporcionar estimulación visual y táctil es esta pelota blanda interactiva. Al mover, girar, apretar o agitarla, se obtienen diferentes tipos de ruido para que el sujeto pueda explorar formas y sonidos, mediante los movimientos que el mismo realice. Su tamaño y material suave permite que pueda ser usado por los más pequeños, ya sea sobre la mesa, el suelo o mientras caminan. Puede conformar una forma de entretenimiento y aprendizaje, al mismo tiempo que estimula sus sistemas.



Figuras 64 y 65: Pelota de sonidos. Fuentes: The Therapy Store y Special Needs Toy Web.

- Mesa de luz para hiposensibilidad visual.

Las personas con TEA pueden tener hiposensibilidad visual, que les impide ubicar los objetos o a las personas, que al no ser suficientemente brillantes o contrastados solo distinguen de manera borrosa su contorno. Si alrededor del 75% de la información que se recibe del entorno es mediante la vista y ese órgano sensorial está afectado, lo está por tanto la información que se

recibe y el cómo nos movemos por el medio. Estimular la vista es por tanto esencial para detectar mejor los elementos del entorno, interactuar con ellos y conocer su función. Del mismo modo, si gran parte del aprendizaje en la infancia se adquiere con la imitación y esta es inaccesible por un déficit visual, la persona se encuentra privada de conocimientos básicos (lenguaje, normas sociales, uso de objetos, autonomía).

Un objeto ampliamente utilizado en las aulas multisensoriales por los terapeutas ocupacionales son las mesas o tableros de luz LED. El que se presenta a continuación se trata de un fino plano de cristal, de luz homogénea que se dispersa por toda la superficie y de intensidad regulable. Es un producto muy versátil y efectivo ya que mediante la proyección de luz hacia arriba estimula los receptores visuales y les permite explorar con diferentes materiales, tanto las luces como las sombras que proyectan. Como se observa en las imágenes, pueden situarse encima objetos plásticos translucidos de diferentes colores, láminas, juegos de agua o incluso materiales con una fuerte estimulación táctil como la arena.

Su uso se recomienda a partir de los 3 años y se fabrican en diferentes tamaños, con el tablero portátil o acompañado de un soporte tipo mesa. Ambos se pueden adaptar a cualquier espacio y superficie, aunque resulta más efectivo si baja la intensidad de las luces de la sala.



Figuras 66 y 67: Mesa de luces. Fuentes: Eneso Web y Hop Toys Web.

- Pelota de luz suave para hipersensibilidad visual.

La hipersensibilidad visual, aunque es menos común que la hiposensibilidad visual, produce una visión muy aguda en el sujeto por lo que puede detectar cualquier mínimo detalle en la escena. Esto en ocasiones provoca que se mezcle toda la información, con lo que aunque su capacidad visual sea alta, se debe trabajar para que diferencien los contornos y las figuras de diferentes situadas en diferentes planos.



Los colores tenues que emiten objetos que el usuario puede controlar y explorar a su ritmo son los más adecuados, como los de esta pelota blanda que cambia de color cada vez que se

Figura 68: Pelota de luz suave. Fuente: Special Needs.

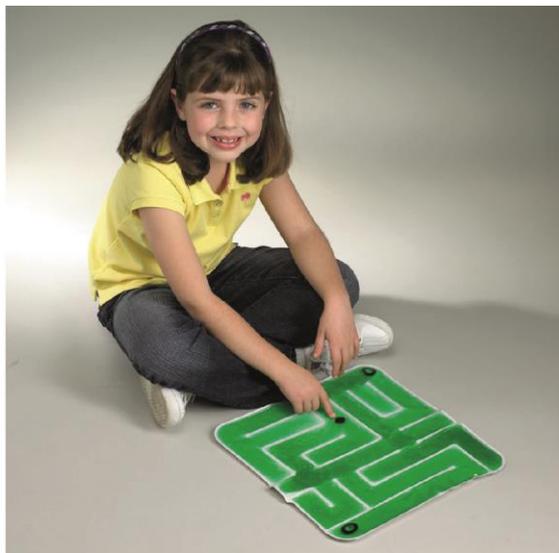
presiona con las manos. Es segura, muy ligera

y con pequeños salientes circulares en su superficie, lo que facilita su agarre y proporciona información táctil. De diferentes tamaños se puede usar a partir de los 6 años de edad para suministrar impulsos sensoriales controlables.

- Almohadilla de gel para hipersensibilidad táctil.

La hipersensibilidad táctil es muy común en las personas con TEA. El rechazo al contacto físico hacia familiares, la negación ante el uso de determinadas prendas o las conductas disruptivas ante situaciones como cortar el pelo o las uñas, son claros indicadores de que el canal táctil se encuentra demasiado abierto y que gran parte de los estímulos son dolorosos para ellos. Se debe trabajar para que se habitúen poco a poco a estas situaciones.

Esta pequeña almohadilla rellena de gel, constituye por una parte un juego y por otra una pequeña cobertura o manta lastrada. Es un producto fiable ya que viene precargado con gel no tóxico y el vinilo que lo envuelve es resistente y anti-bacterias. El juego consiste en un sencillo laberinto que el usuario resuelve moviendo la canica por el interior, entre las paredes que constituyen el patrón. Es adecuado para la hipersensibilidad táctil ya que el niño controla en todo momento la información sensorial que recibe a través de la piel. Al ser suave, liso y flexible el material en el que se fabrica, no le produce una sobrecarga sensorial y poco a poco puede ir aumentando la superficie de contacto de su cuerpo contra ella. Así, favorece el desarrollo de la sensibilidad táctil, tonificándola, mientras se entretiene y aumenta la fuerza de los dedos y la coordinación mano-ojo.



Figuras 69 y 70: Almohadilla de gel con juego. Fuente: Special Needs Toys Web.

Se comercializa en diversos colores, tamaños y geometrías, puede ser transportado y usado sobre cualquier superficie. Se puede jugar con ella sobre cualquier tipo de mesa o situando el juego sobre las piernas, para que a su vez ejerza sobre ellas presión propioceptiva profunda. Esta presión, como sucede en los primeros elementos de asiento que se han explicado, tiene un efecto

calmante sobre las personas con TEA ya que les aporta información y conciencia de las diferentes partes de su cuerpo. Les ayuda a acostumbrarse a diferentes sensaciones para hacer frente a aquellos estímulos inesperados e indeseados, que inevitablemente reciben del entorno.

- Recorrido para hiposensibilidad táctil.

Aquellas personas cuyo canal sensitivo táctil está demasiado cerrado encuentran problemas a la hora de notar e identificar los estímulos en cualquier parte del cuerpo. Se debe recordar que la piel es el órgano más grande del cuerpo y que esta carencia de sensibilidad puede darse tanto en las extremidades como en cualquier otra parte del cuerpo. Pueden no advertir una herida o los cambios de temperatura y de manera muy frecuente realizaran conductas reto auto-lesivas. Como respuesta a situaciones que no pueden enfrentar, estimulan intensamente este órgano mediante rascados, mordidas o golpes. Resulta por tanto esencial, dotar a la persona de juegos y herramientas que desarrollen y estimulen de maneras diferentes este sistema sensorial.

Es una de las áreas de mercado con la que más productos cuentan, con multitud de formas, tamaños, colores, texturas y materiales, que pueden estimular desde la parte de la boca y barbilla (como mordedores), hasta los pies o manos, con diferentes intensidades según el grado evolutivo del sujeto. En este caso se ha destacado un recorrido con motivos marinos, que al interactuar con él puede conformar una aventura y un reto para el sujeto mientras explora cada una de sus paradas. Puede caminarse sobre él, como se observa en la imagen, para estimular la planta de los pies. Del mismo modo, se puede sentar dentro de él e ir estimulando e identificando con las manos y los dedos las texturas y geometrías. Con el tiempo pueden asociar estas texturas y geometrías a los colores y así potenciar la visión.



Figuras 71 y 72: Recorrido táctil. Fuente: Health Products For You Web.

- Delantal de actividades para hipersensibilidad propioceptiva.

La hipersensibilidad propioceptiva sucede cuando entra demasiada información a los receptores del cuerpo, tanto externos como internos (piel, tendones, músculos) y se obtiene una sobrecarga sensorial sobre el estado y posición del cuerpo. Las personas con TEA que no pueden manipular o agarrar piezas de pequeñas dimensiones y mantienen una postura extraña deben ser estimuladas levemente y fortalecer gradualmente la motricidad fina.

Un objeto útil y poco invasivo para este propósito es este delantal, o pequeña manta, que ubicado sobre las piernas del sujeto, o sobre una mesa, proporciona actividades sencillas como abrir una cremallera, despegar una correa de velcro, agarrar y estirar una arandela, introducir los dedos en un bolsillo, abrochar botones o pasar un cordón por una serie de arandelas. Con todas estas tareas, que dependen del producto que se adquiera, el sujeto trabaja en primer lugar el reconocimiento de las texturas, que suponen una fuente controlada de estímulos. Más adelante puede poner a trabajar sus extremidades más finas, favoreciendo la sujeción en pinza y la coordinación mano-ojo.



Figura 73: Delantal de actividades. Fuente: Autism Enabled Web.

- Barra vibratoria para hiposensibilidad propioceptiva.

El sistema propioceptivo es el encargado de proporcionar información al cerebro de la posición y cambios del cuerpo, así como de su estado interno. Cuando este canal sensorial se encuentra cerrado, entra muy poca información y por tanto el sujeto se siente desubicado en el espacio. No tiene conocimiento sobre las experiencias que actúan sobre sus extremidades, por lo que realizan movimientos y posiciones extrañas.

Un sistema sencillo, cada vez más extendido entre el colectivo con autismo, es el uso de aparatos, cojines o barras vibratorias, para calmar las estereotipias y conductas disruptivas de los sujetos. Mediante la vibración de diferentes intensidades, se aporta una gran cantidad de información sensorial, con la que el sujeto puede sustituir la falta de entrada de este tipo de estimulación. Así, el usuario puede hacer frente a las situaciones que desregulan su sistema nervioso y cuenta con una herramienta que favorece su concentración ante el entorno y las actividades que necesite realizar. Este tipo de producto se ha dispuesto en forma de barra alargada, que al ser flexible permite ser adaptada a multitud de partes del cuerpo como: alrededor de cuello y pecho, enrollada en piernas o brazos, cubriendo la espalda o en cualquier parte que requiera de estimulación extra. La superficie que entra en contacto con el cuerpo es estriada para aportar mayor información táctil. Dispone de tres velocidades de vibración según las necesidades concretas de cada persona y puede ser usado por los más pequeños.



Figuras 74, 75 y 76: Barra vibratoria. Fuentes: Hop Toys Web y Special Needs Toys Webs.

- Alfombra musical para hipersensibilidad vestibular.

La hipersensibilidad vestibular se caracteriza por la dificultad al cambiar de posición, especialmente en aquellos movimientos rápidos o repentinos. El nerviosismo y ansiedad que padecen, suelen ser provocados por la sensación de falta de contacto con el suelo y la desorientación, incluso en espacios en los que permanecen mucho tiempo. Desarrollando poco a poco el equilibrio y la coordinación, se mejora la evolución de este órgano sensorial y se favorece su interacción con el medio y los objetos que se encuentran en él.

Un producto que puede servir para esta sensibilidad son las alfombras o colchonetas musicales, como la que se muestra en la siguiente figura. Con una superficie suave, flexible, mullida y segura para el movimiento, el usuario puede ir orientándose al presionar con el pie los diferentes cuadrados de colores, que emiten cada uno un sonido diferente. Trabajando la motricidad gruesa mejora el equilibrio y el conocimiento de su ubicación y puede establecer conexiones de causa y efecto y así relacionar los sonidos con su color correspondiente. Es una actividad sencilla que minimiza los riesgos, que no supone una sobrecarga sensorial y que el sujeto dirige, lo que puede favorecer la maduración de este sistema sensorial.



Figuras 77 y 78: Alfombra musical. Fuente: Special Needs Toys Web.

- Balancín para hiposensibilidad vestibular.

De manera contraria, los sujetos TEA con hiposensibilidad vestibular son buscadores de movimientos, giros y balanceos. Al no entrar suficiente estimulación por el canal vestibular, provocan ellos la entrada de información mediante continuos cambios de posición. Para evitar golpes o que se hagan daños es adecuado proveerles de juegos y entornos, que de manera segura permitan esta autoestimulación sensorial y que les aporten información extra.

Un producto que cumple estas características es la *rocking bowl*, una superficie curvada de forma semiesférica, que puede albergar en su interior hasta dos niños y que soporta un peso máximo de 60kg. Este volumen, antideslizante en su interior, permite un balanceo constante, seguro y multidireccional. El usuario controla y provoca el movimiento de giro y balanceo gracias al agarre que permite el borde ondulado, impulsando el desarrollo del equilibrio, la coordinación y la musculatura del tronco.

Puede llenarse de pelotas blandas, peluches, arena o de cualquier material con las texturas deseadas por la persona que lo use. Asimismo, al darle la vuelta, el sujeto puede sentarse o ponerse de pie sobre él o tumbarse logrando la extensión completa del tronco.



Figura 79 y 80: Balancín. Fuente: South Paw Web.

5.4. MATRIZ DE EVALUACIÓN DE MOBILIARIO Y MATERIALES SENSORIALES

A continuación, se ha desarrollado una matriz de evaluación de los productos definidos en este estudio de mercado, según los criterios que se explican a continuación. Se ha evaluado según si cumplen el principio (Sí), si lo cumplen en algún aspecto (En parte) o si se alejan de él (No). Puesto que cada persona con autismo es única e individual, así lo es su desarrollo cognitivo, sensorial y corporal. Por tanto, para la determinación del cumplimiento de los criterios se ha

atendido a la gran variabilidad del espectro y al uso que se le pueda dar al producto, tanto cuando el usuario está solo como cuando se encuentra acompañado.

Se ha considerado indispensable evaluar aspectos como la funcionalidad, ergonomía, seguridad en el uso, inclusividad o si cuentan con un sistema eléctrico y por supuesto, la percepción sensorial. Se tiene presente en todo momento que el usuario al que nos dirigimos son las personas con Trastorno del Espectro del Autismo. Por ello, en ocasiones un objeto que puede ser usado o transportado con facilidad por un sujeto neurotípico, puede no serlo por uno con TEA y por tanto no satisfacer los principios. Mediante esta matriz, de una manera visual y rápida, se puede conocer qué objetos presentes en el mercado son los más completos, qué características los definen y si sus funciones o soluciones adquiridas son adaptables al mobiliario escolar.

- La seguridad en el uso hace referencia a que cuando el sujeto maneja o explora determinado objeto, no pone en peligro su salud o el del resto mientras lo utiliza en cualquier entorno.
- El criterio de dimensiones regulables es relativo a las medidas básicas de los muebles o juguetes, es decir, a la altura, ancho, profundidad, inclinación o volumen total. No a si son regulables sus funciones o su complejidad.
- Para evaluar este último aspecto, se ha establecido el criterio de nivel de dificultad o intensidad que el producto tiene sobre el usuario. Puede ser porque se establece por el acompañante o porque el propio sujeto puede ir superando una serie de niveles e intensidades según se desarrolla.
- En cuanto al transporte de los mismos, se ha tenido en cuenta a que pueda ser movido o transportado con facilidad por el público objetivo. No obstante, en aquellos sujetos con un grado madurativo muy bajo, que necesitan atención y supervisión constante, se ha atendido a que pueda ser trasladado con facilidad por el adulto responsable.
- En cuanto a la ergonomía, de la misma manera, se ha prestado atención a que sea ergonómico para las necesidades y carencias de las personas con autismo y no a las del resto de colectivos neurotípicos.
- La adaptabilidad a mobiliario escolar es uno de los criterios más relevantes e interesantes, ya que arrojan luz sobre cómo puede diseñarse parte del mobiliario para estos escolares y potencian el uso de soluciones similares. Muchos casos no son adaptable, pese a que el producto cumpla su función.
- Del mismo modo se ha observado la funcionalidad de los productos y juguetes que son comercializados, para solventar determinada carencia o si realizan determinada función útil para las personas con autismo.
- El uso sencillo e intuitivo depende, como se ha especificado, del nivel de desarrollo de la persona. No obstante se tiene en cuenta las características generales del TEA para dilucidar si son lo suficientemente comprensibles para ser utilizados de manera autónoma.

- Aquellos que no pueden ser independientes en su uso, si requieren de ayuda que les guíe durante la acción o porque su sistema eléctrico deba ser conectado, se determinan como productos con necesidad de supervisión.
- En cuanto a la inclusividad, como se justifica en capítulos posteriores, se ha tenido en cuenta si el artículo puede ser útil para otras personas, neurotípicas o con otros trastornos del desarrollo (físicos o mentales) y si su uso resalta la discapacidad o no.
- El aspecto innovador es también esencial en el proceso de diseño de mobiliario escolar de este tipo, ya que aportar nuevas soluciones es esencial para el correcto desarrollo sensorial, cognitivo y corporal del sujeto con TEA.
- Los adjetivos como atractivo o divertido y duradero, son valorados conforme a los intereses de las personas con autismo y al uso extraño que hacen de los productos que son suyos.
- Conocer si contienen un sistema eléctrico está relacionado con el tipo de solución que se ha adoptado en el producto. Así, el diseñador puede conocer con qué frecuencia se emplean baterías eléctricas, cómo se disponen y sacar conclusiones en torno a si son relevantes o por el contrario, imprescindibles.
- Los criterios más importantes vienen detallados al final de cada tabla y son los que evalúan si se actúa sobre los sistemas sensoriales, ya que el ámbito de estudio principal es la alteración sensoria. Se ha observado su función sobre los órganos sensoriales de la vista, el tacto, el oído, el sistema vestibular y el propioceptivo ya que son aquellos que pueden ser estimulados en el aula mediante el puesto de trabajo. Se esclarece si se actúa sobre dichos sistemas sensoriales ya sean trabajando la hiper o hiposensibilidad (contrarias).
- La estimulación motriz, tanto fina como gruesa, también ha sido estimada ya que suele ser respuesta de las estimulaciones anteriores

Evaluación de los productos según el cumplimiento de los criterios. 1/3	Silla escolar	Silla de compresión	Sillón de compresión	Cojín táctil	Taburete balancín	Silla <i>First Class</i>
Uso seguro	Sí	Sí	En parte	Sí	Sí	Sí
Dimensiones regulables	No	No	No	No	No	Sí
Varios niveles de dificultad/intensidad	No	Sí	Sí	No	En parte	Sí
Funcional	Sí	Sí	Sí	En parte	Sí	En parte
Uso sencillo e intuitivo	Sí	No	No	Sí	En parte	No
Necesidad de supervisión	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí
Ergonómico	En parte	Sí	No	En parte	No	Sí
Innovador	No	Sí	Sí	No	Sí	No
Inclusivo	Sí	Sí	No	En parte	Sí	No
Atractivo o divertido	En parte	En parte	No	Sí	Sí	No
Transportable	Sí	No	No	Sí	Sí	En parte
Duradero	Sí	Sí	Sí	En parte	No	Sí
Función adaptable a mobiliario escolar	sí	Sí	Sí	Sí	Sí	En parte
Contiene sistema eléctrico	No	No	Sí	No	No	No
Estimulación visual	No	No	No	Sí	No	No
Estimulación táctil	No	No	No	Sí	En parte	No
Estimulación auditiva	No	No	No	No	No	No
Estimulación vestibular	No	No	No	Sí	Sí	No
Estimulación propioceptiva	No	Sí	Sí	Sí	No	No
Estimulación motriz	No	No	No	No	Sí	No

Evaluación de los productos según el cumplimiento de los criterios. 2/3	Mesa escolar adaptada	Mesa escolar inclusiva	Cascos anti ruido	Pelota de sonidos	Mesa de luz	Pelota de luz suave
Uso seguro	Sí	Sí	Sí	Sí	En parte	Sí
Dimensiones regulables	Sí	Sí	Sí	No	No	No
Varios niveles de dificultad/intensidad	Sí	Sí	No	No	No	No
Funcional	En parte	Sí	Sí	Sí	Sí	En parte
Uso sencillo e intuitivo	No	En parte	Sí	Sí	En parte	Sí
Necesidad de supervisión	Sí	Sí	No	No	No	No
Ergonómico	En parte	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Innovador	No	Sí	No	No	Sí	No
Inclusivo	No	Sí	No	S	Sí	Sí
Atractivo o divertido	No	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Transportable	No	No	Sí	Sí	En parte	Sí
Duradero	Sí	Sí	En parte	No	Sí	No
Función adaptable a mobiliario escolar	Sí	Sí	Sí	No	Sí	No
Contiene sistema eléctrico	No	No	No	No	Sí	Sí
Estimulación visual	No	No	No	Sí	Sí	Sí
Estimulación táctil	No	No	No	No	No	Sí
Estimulación auditiva	No	No	Sí	Sí	No	No
Estimulación vestibular	No	No	No	En parte	No	No
Estimulación propioceptiva	En parte	Sí	No	No	No	No
Estimulación motriz	No	No	No	Sí	Sí	Sí

Evaluación de los productos según el cumplimiento de los criterios. 3/3	Almohadilla de gel	Recorrido táctil	Delantal actividad	Barra vibratoria	Alfombra musical	Balancín
Uso seguro	Sí	En parte	Sí	En parte	Sí	En parte
Dimensiones regulables	No	No	No	No	No	No
Varios niveles de dificultad/intensidad	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Funcional	En parte	Sí	Sí	Sí	En parte	Sí
Uso sencillo e intuitivo	Sí	En parte	En parte	En parte	No	Sí
Necesidad de supervisión	No	En parte	No	Sí	En parte	Sí
Ergonómico	No	No	No	En parte	No	Sí
Innovador	Sí	Sí	No	Sí	No	Sí
Inclusivo	En parte	Sí	No	No	Sí	Sí
Atractivo o divertido	Sí	Sí	No	En parte	Sí	Sí
Transportable	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Sí
Duradero	No	En parte	Sí	Sí	Sí	No
Función adaptable a mobiliario escolar	No	Sí	No	Sí	No	Sí
Contiene sistema eléctrico	No	No	No	Sí	Sí	No
Estimulación visual	Sí	No	No	No	No	No
Estimulación táctil	Sí	Sí	Sí	Sí	No	En parte
Estimulación auditiva	No	No	No	No	Sí	No
Estimulación vestibular	No	Sí	No	No	Sí	Sí
Estimulación propioceptiva	En parte	No	Sí	Sí	No	No
Estimulación motriz	Sí	Sí	Sí	No	Sí	Sí

Tras la realización, a modo de tabla, de la evaluación de los productos detallados en el estudio de mercado, se puede extraer grosso modo una serie de conclusiones como las siguientes:

- La mayoría de productos que se comercializan para las personas con autismo van enfocados a las terapias sensoriales que se realizan tanto dentro como fuera del aula.
- Un gran porcentaje de ellos son juguetes que se enfocan únicamente al ámbito del ocio, a pesar de que pueden incluirse en la rutina educativa.
- Por ser juguetes, se idean centrándose en la estética llamativa y atractiva para el público infantil. Se proyectan para un rango de edad determinado, que suele ser desde los 3 años (edad aproximada del diagnóstico del TEA) hasta los 10 aproximadamente. En algunos casos incluyen la edad adolescente, pero nunca la edad adulta. Esto resulta en que los adultos con TEA emplean los mismos juguetes desde su niñez, sin que estos se adaptan a sus cambios físicos o a una estética menos pueril.
- En cuanto a la estética, predomina como se acaba de explicar, el carácter infantil y cuando este no está suele ser sustituido por una tendencia ortopédica muy definida. A pesar de ello, surgen poco a poco productos con carácter inclusivo que no definen un rango de edad o discapacidad por sus formas o colores.
- Aquellos que disponen en su interior de un mecanismo electrónico, este suele ser alimentado por una batería.
- Los productos electrónicos funcionan mediante baterías, de pequeño tamaño normalmente, eliminando cables que sólo supondrían otro obstáculo más a superar. Destaca tras la evaluación final que esta tipología de productos actúan de manera muy intensa y completa sobre determinado sentido, pero sin potenciar ningún sentido más u otras funciones cognitivas o físicas. Su consecución es muy positiva y por ello deben ser tomadas como bases estas soluciones sensoriales, pero sin olvidar el resto de sentidos y necesidades.
- Es indispensable que las baterías tenga una duración suficiente cuando se usen la mayor parte de la jornada escolar, o al menos durante el tiempo que el profesor requiera su uso continuado para la estimulación, hasta que finalice la sesión y la batería pueda ser reemplaza o cargada.
- La mayoría de ellos son funcionales y su uso es seguro, en muchas ocasiones también intuitivo aunque siempre a un nivel muy básico. Por ello, resulta esencial que el profesor o terapeuta les guíe para que no se estancuen en las mismas acciones y poco a poco desarrollen su percepción sensorial, su cognición, su autonomía y su cuerpo.
- Los productos estudiados suelen ejercitar uno o varios sistemas sensoriales y a su vez, funciones cognitivas o extremidades corporales, ya que el uso del juego o del producto persigue cumplir un objetivo, aunque este sea sencillo como identificar un sonido o completar un recorrido.
- Muchos de ellos tiene una función calmante que evita el desencadenamiento de una crisis o de una conducta reto. El resto suelen ser muy positivos en su funcionalidad al

ejercer estimulación adecuada a la apertura del canal sensorial. Son esenciales para el desarrollo madurativo de los sujetos.

- Otra conclusión interesante es que, los productos que a priori son los más sencillos son los que logran un enfoque sensorial más global y completo cuando son usados, ya que abarcan más sentidos o funciones y por tanto más dimensiones del desarrollo. Cuentan con un gran potencial a pesar de su simplicidad y apariencia elemental, lo que resulta clave en el trabajo del diseñador industrial.
- Apenas se cuenta con mobiliario adaptado a las personas con autismo y menos al mobiliario destinado a las aulas, ya sean comunes o para necesidades educativas especiales. Parte del mobiliario hallado se enfoca a parálisis cerebral, uno de los pocos colectivos que cuentan con más adaptaciones. Los sujetos con TEA no suelen encontrar alternativas al pupitre común o al adaptado de manera ortopédica, que puede resultar excesivo para su discapacidad.
- Los muebles que sí van enfocados exclusivamente al alumnado con autismo, que incorporan adaptaciones y herramientas de ayuda, suelen encontrarse en sus primeras etapas de desarrollo. No obstante, se han recopilado buenos ejemplos y puntos de partida para el diseño de puestos de trabajo inclusivos para estos educandos.
- Una propiedad que se debe incluir en este tipo de muebles es la necesidad de interacción directa del usuario, con ayuda del profesor, pero con la menor intermediación, para no dejar de ejercitar las aptitudes adquiridas tanto de movilidad, como de funcionamiento como sensorial.

Lograr esta interacción conlleva aumento de la autoconfianza de la persona en sí misma, así como en su autonomía, su movilidad y sus capacidades, logrando mayor atención y uso más confortable del producto.

6. INCLUSIVIDAD

“El buen diseño capacita, el mal diseño discapacita.” *EIDD*, Instituto Europeo para el Diseño y la Discapacidad. Declaración de Estocolmo el 4 de mayo de 2004.

Siendo uno de los objetivos del trabajo que los productos, en este caso de mobiliario escolar, sean inclusivos, ya que se dirigen a alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo, se han estudiado áreas como el diseño universal. Así, se puede aclarar los aspectos relativos al diseño inclusivo y establecer unas bases de diseño, sólidas y apropiadas, que tienen como último fin mejorar la calidad de vida de los sujetos con autismo y de sus familias.

Según define la Organización Mundial de la Salud, la discapacidad es una disfunción que puede ser cognitiva, del desarrollo, intelectual, mental, física, sensorial o una combinación de estas. Puede aparecer tanto en el momento del nacimiento como en cualquier momento de la vida de una persona. Afecta a su autonomía y a la realización de gran parte de sus actividades y tareas. Del mismo modo, limita su interacción con el entorno y con la sociedad con la que convive, que puede derivar en una situación de discriminación que impide que participe de sus derechos fundamentales como ciudadano.

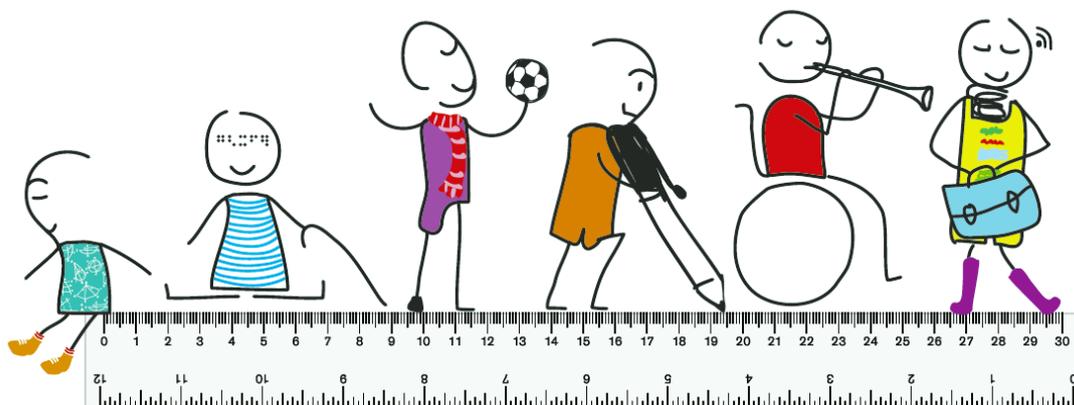


Figura 81: Igualdad de oportunidades relativa a discapacidad. Fuente: Pinterest.

6.1. IGUALDAD DE OPORTUNIDADES

En primer lugar, se ha repasado el derecho de acceso a la educación, que viene establecido e impulsado a nivel internacional por la Organización de las Naciones Unidas y cuyos mandatos son de obligado cumplimiento en nuestro país, así como la normativa vigente en cuanto a igualdad de oportunidades, de las personas con autismo con respecto del resto de la sociedad

En su artículo 23 sobre los derechos de la infancia, promulgados por la ONU, se hace referencia a todos aquellos niños que sufren algún tipo de discapacidad, reconociendo así su derecho a unas condiciones que aseguren su dignidad y les permitan llegar a valerse por sí mismos y participar activamente en la comunidad. Se reconocen a su vez que son derechos fundamentales

los de recibir cuidados especiales, un acceso efectivo a la educación, a la capacitación, a los servicios sanitarios y de rehabilitación, al empleo y al ocio, con el fin último de integrar socialmente a la persona discapacitada y favorecer su desarrollo.

La ley 51/23, de 2 de diciembre, de Igualdad de Oportunidades, no Discriminación y Accesibilidad Universal, determina unos principios entre los que se encuentra la normalización, la accesibilidad universal y el diseño para todos. Por ello, la normalización es “el principio en virtud del cual las personas con discapacidad deben poder llevar una vida normal, accediendo a los mismo lugares, ámbitos, bienes y servicios que están a disposición de cualquier otra persona.”³²

Así, la igualdad de oportunidades se alcanza cuando se elimina la discriminación, sea esta directa o indirecta, cuando tiene su principio en la discapacidad de cualquier clase. Del mismo modo, cuando se proporcionan ayudas y herramientas que impidan o minimicen los obstáculos con los que se topan las personas discapacitadas al participar plena y efectivamente en la sociedad.

El colectivo con TEA es uno de los más afectados, pero se encuentra igualmente el resto de población que sufre discapacidad permanente, ya sea de tipo físico, mental o sensorial, elevándose a 3,5 millones el número de personas afectadas en España, suponiendo un 8.8% del total de la población.³³ Los principios que se detallan son de vital importancia para la vida diaria de estas personas y para mejorar tanto su autonomía como su calidad de vida y la de sus familiares.



Figura 82: Participación activa del sujeto con TEA en la sociedad. Fuente: Red Cenit Web.

³² BOE-A-2013-12632. Núm. 289.

³³ Fundación ONCE & Fundación Arquitectura COAM. (2011). *Accesibilidad Universal y Diseño para Todos: Arquitectura y Urbanismo*. Ediciones de Arquitectura.

6.2.DISEÑO PARA TODOS

El término *universal design*, en castellano diseño universal o diseño para todos, fue acuñado por primera vez alrededor de 1970 por el arquitecto y diseñador americano Ronald Mace. Contraer poliomielitis a la edad de 9 años le condujo a pasar el resto de su vida en silla de ruedas. Al estudiar arquitectura en la Universidad Estatal de Carolina del Norte y no poder acceder de manera autónoma a la mayoría de las instalaciones del campus, decidió centrar todos sus esfuerzos en promover metodologías que favoreciesen la eliminación de barreras y la accesibilidad universal.

Sus axiomas fueron avalados por el *EIDD*, Instituto Europeo para el Diseño y la Discapacidad, en mayo de 2004 en la ciudad de Estocolmo, cuyo fin principal es mejorar la calidad de vida de todos los colectivos que forman parte de la sociedad empleando el diseño para todos. Según sus propias declaraciones en esta junta anual:

“En Europa, la diversidad humana ha aumentado en cuanto a la edad, la cultura y la capacidad. Actualmente superamos enfermedades y lesiones y por lo tanto convivimos con más discapacidades. A pesar de que el mundo de hoy es un lugar complejo, lo hemos construido nosotros, por lo tanto, tenemos la posibilidad y la responsabilidad de basar nuestros diseños en los principios de inclusión.

El *Design for All* es el diseño que tiene en cuenta la diversidad humana, la inclusión social y la igualdad. Este acercamiento holístico e innovador constituye un reto creativo y ético para todos

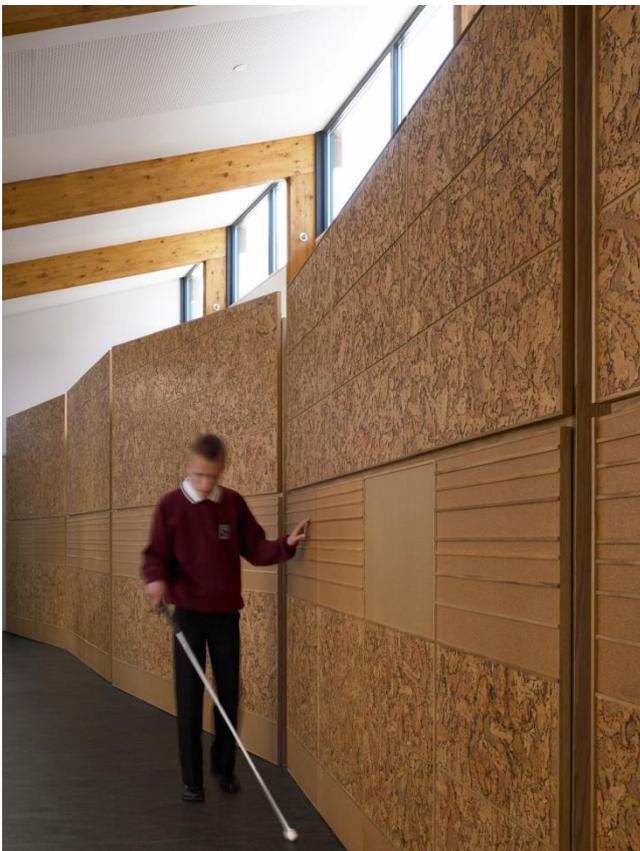


Figura 83: Necesidad de crear espacios inclusivos para todo tipo de discapacidad. Fuente: Arch Kids.

los responsables de la planificación, el diseño, la gestión y la administración, así como para los políticos.”

En España, la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad establece que el diseño para todos es:

“La actividad por la que se concibe o proyecta, desde el origen, y siempre que ello sea posible, entornos, procesos, bienes, productos, servicios, objetos, instrumentos, dispositivos o herramientas, de tal forma que puedan ser utilizados por todas las personas, en la mayor extensión posible.”

Por ello, el propósito fundamental del

diseño universal es la igualdad de oportunidades y la plena participación en la comunidad a todos los niveles como son, entre otros, el acceso a la sanidad, a la educación, al juego o al trabajo. Eliminando únicamente las barreras arquitectónicas no se logra este propósito, se debe actuar también sobre los entornos, los productos, los servicios, los sistemas, la información y la cultura para ser accesibles por el mayor conjunto social posible, favoreciendo una adecuada progresión de la diversidad humana.

Es deber del diseñador industrial proponer soluciones creativas e innovadoras tomando el diseño universal como eje central de sus proyectos, para así lograr productos y servicios seguros, eficaces y provechosos. Se debe ejecutar la metodología que se describe a continuación de manera que los productos no sean adaptados a discapacidad, sino que sean accesibles en todos sus sentidos desde la concepción inicial de la idea hasta el uso final que hace el sujeto de él.

6.3. LOS SIETE PRINCIPIOS DEL DISEÑO UNIVERSAL

Para poder emplear como eje fundamental esta herramienta de diseño, se han recogido los 7 principios del diseño universal, marcados por arquitectos, diseñadores e investigadores, que se ajustan a las capacidades y necesidades de todos los usuarios. Debe ser usada para facilitar el acceso a la educación, a los centros escolares y a los centros educativos de necesidades especiales, así como para diseñar todos los elementos que forman parte del aula, entre los que se encuentra el mobiliario y el puesto de trabajo que se enfoca en esta investigación. Estos son los principios y las guías de cada uno, instaurados por Universidad Estatal de Carolina del Norte.

- “Principio uno: uso equitativo.

El diseño debe ser fácil de usar y adecuado para todas las personas independientemente de sus capacidades y habilidades.

- Proporciona las mismas formas de uso para todos: idénticas cuando sea posible, equivalentes cuando no.
- Evita segregar o estigmatizar a cualquier usuario.
- Todos los usuarios deben de contar con las mismas garantías de privacidad y seguridad.
- Que el diseño sea agradable para todos.

- Principio dos: uso flexible.

El diseño debe acomodarse a un amplio rango de preferencias y habilidades individuales.

- Ofrece opciones en la forma de uso.
- Sirve tanto para los diestros como para los zurdos.
- Facilita al usuario la precisión y exactitud.
- Se adapta al ritmo de uso del usuario.

- Principio tres: uso simple e intuitivo.

El uso del diseño es fácil de entender, sin importar la experiencia, conocimientos, habilidades del lenguaje o nivel de concentración del usuario.

- Elimina la complejidad innecesaria.
- Es consistente con la intuición y expectativas del usuario.
- Se acomoda a un rango amplio de grados de alfabetización y conocimientos del lenguaje.
- Ordena la información de acuerdo a su importancia.
- Proporciona información y retroalimentación eficaces durante y después de la tarea.

- Principio cuatro: información perceptible.

El diseño transmite la información necesaria de forma efectiva al usuario, sin importar las condiciones del ambiente o las capacidades sensoriales del usuario.

- Utiliza diferentes medios (pictóricos, verbales, táctiles) para la presentación de manera redundante de la información esencial.
- Maximiza la legibilidad de la información esencial.
- Diferencia elementos de manera que puedan ser descritos por sí solos (por ejemplo que las instrucciones dadas sean fácil de entender).
- Proporciona compatibilidad con varias técnicas o dispositivos usados por personas con limitaciones sensoriales.

- Principio cinco: tolerancia al error.

El diseño minimiza riesgos y consecuencias adversas de acciones involuntarias o accidentales.

- Ordena los elementos para minimizar el peligro y errores: los elementos más usados están más accesibles; los elementos peligrosos son eliminados, aislados o cubiertos.
- Advierte de los peligros y errores.
- Proporciona características para controlar las fallas.
- Descarta acciones inconscientes en tareas que requieren concentración.

- Principio seis: mínimo esfuerzo físico.

El diseño puede ser usado cómoda y eficientemente minimizando la fatiga.

- Permite al usuario mantener una posición neutral de su cuerpo.
- Usa fuerzas de operación razonables.
- Minimiza las acciones repetitivas.
- Minimiza el esfuerzo físico constante.

- Principio siete: adecuado tamaño de aproximación y uso.

Proporciona un tamaño y espacio adecuado para el acercamiento, alcance, manipulación y uso, independientemente del tamaño corporal, postura o movilidad del usuario.

- Proporciona una línea clara de visibilidad hacia los elementos importantes, para todos los usuarios de pie o sentados.
- Proporciona una forma cómoda de alcanzar todos los componentes, tanto para los usuarios de pie como sentados.
- Acomoda variantes en el tamaño de la mano y asimiento.³⁴

Tras recopilar cómo pueden cumplirse estos siete principios se define que, al menos en parte, deben incluirse estas guías en las características formales y funcionales del diseño para lograr productos inclusivos.

Aplicar las reglas del diseño para todos al diseño de mobiliario escolar, para alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo, puede reportar beneficios tanto al usuario como al diseñador. Proyectar mobiliario inclusivo, siguiendo estas pautas aumenta las probabilidades de éxito en el uso, al conocer tanto las necesidades, como las capacidades inherentes de las personas a las que va dirigido. Contar con información específica relativa a las investigaciones en el campo del autismo, para conocer al usuario y promover su desarrollo actuando sobre sus alteraciones y destacando sus fortalezas, es el primer paso para obtener un diseño correcto y justo.

Por otra parte, cada producto se ve dotado de valor añadido, ya que no olvida la dimensión social y ética al tener en cuenta las características específicas de diferentes colectivos de la población, de los que podrá obtener *feedback* tras su uso del producto y mejorar constantemente las particularidades y funciones del mismo, mientras favorece la diversidad.³⁵

6.4. EL DISEÑO ADAPTADO, LOS PRODUCTOS DE APOYO Y LAS DIFERENCIAS CON EL DISEÑO INCLUSIVO

El marco normativo que se ha referenciado, surge como respuesta a las situaciones en las que es la persona quien se tiene que adaptar al entorno. Mediante diferentes preceptos se promueve que tanto las empresas, como los organismos políticos y diferentes instituciones, inviertan esta realidad, para que sea el entorno el que se adapte siempre y de manera inequívoca a las necesidades de las personas y no al revés. A partir de ello, surgen la accesibilidad integral, las ayudas técnicas y los diseños adaptados orientados a la discapacidad (temporal y permanente).

³⁴ Conell, B., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., Vanderheiden, G. (4 de enero de 1997). *Los principios del diseño universal*. The Center for Universal Design. NC State University.

³⁵ Aragall, F. (2008). *Manual de diseño para todos, un conjunto de instrumentos*. Fundación Once.

La accesibilidad integral se encarga de crear productos, servicios y entornos que puedan ser empleados del mismo modo por personas con diferentes capacidades, de forma natural y autónoma, pero prestando gran parte de su atención a los discapacitados. Dentro de este punto, es uno de los términos que más se aproxima al concepto de diseño universal, ya que al tener muy presente las necesidades de la discapacidad, abarca a un mayor número de usuarios.



Figura 84: Espacios accesibles por todo tipo de usuarios y discapacidades. Fuente: Contemporist.

Por otra parte, las ayudas técnicas y los diseños adaptados se centran únicamente en resolver de la manera más práctica posible, los obstáculos con los que se encuentran las personas con necesidades especiales en cualquier circunstancia. Ya sean estas actividades tan cotidianas como comer, dormir o lavarse y también aquellas que incluyen la comunicación, la expresión, la movilidad o el ocio. En general, todas aquellas que demandan la mayor autonomía posible. Se centran en un único sector de la población para mejorar su calidad de vida, sin tener como objetivo fundamental la integración de estos productos, servicios y herramientas entre los del resto de sectores demográficos.

Las ayudas técnicas y los diseños adaptados, actualmente denominados como productos de apoyo a la discapacidad, son según la normativa vigente UNE-EN ISO 9999:2017 todos aquellos dispositivos (incluyendo *softwares* y TIC), aparatos y productos presentes en el mercado, que dotan de un mayor nivel de autonomía e independencia a las personas discapacitadas, en sus actividades y tareas diarias. Incluyen una gran variabilidad de productos desde aquellos de entrenamientos de la percepción, entrenamiento y aprendizaje en comunicación aumentativa y alternativa, hasta apoyo para la formación artística o el entrenamiento de habilidades sociales. Contemplan las preferencias, necesidades, deseos y capacidades de todos los tipos de discapacidad y presentan productos como sillas de ruedas, mangos para cepillos de dientes o

cubiertos, bandejas para la comida, mandos para la activación de semáforos para invidentes, sistema braille o columpios adaptados para parques infantiles. El rango de productos es muy extenso y en él se incluye mobiliario y elementos relativos a puestos de trabajo, cuyas indicaciones pueden ser útiles para el colectivo del este trabajo, el alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo.

En el presente escrito no se pretende elevar los productos de apoyo por encima del diseño universal, ni al revés, pero sí que se quiere teorizar acerca de la combinación de ambas herramientas para lograr productos de ayuda con un fin inclusivo y que tengan siempre como referente principal, aunque no único, el usuario al que se enfoca.

Se ha de destacar que en la gran mayoría de estos productos de apoyo, de los que se sirven las personas con TEA, no se suele aplicar el diseño universal u otra serie de características funcionales, formales o estéticas, que propicien la integración de los usuarios en la sociedad mediante sus productos. A pesar de que no se duda de la ayuda necesaria, útil y efectiva que prestan las ayudas técnicas, siempre presentan un carácter ortopédico y un uso de materiales y soluciones técnicas poco amables con el usuario, que hacen destacar aún más que necesita estas ayudas.

El diseñador no se debe conformar con estas adaptaciones y debe proponerse ir más allá, tomando como base estas soluciones para proyectar entorno a ellas y mejorarlas. Así, es capaz de dotar al colectivo de productos más discretos, menos discriminatorios, más innovadores, más amables, más sencillos y más atractivos, siendo honestos, duraderos y usables por todos los segmentos de la ciudadanía, sin necesidad de segmentar y sin dejar de favorecer la diversidad social, que se comentaba anteriormente.



Figura 85: Build a Robot. Juguete basado en las emociones, diseñado para TEA y ganador del 2011 Good Design Award. Un buen ejemplo de juguete diseñado universalmente. Fuente: Autismo Diario Web.

En conclusión, combinar las soluciones técnicas de los productos de apoyo con los siete principios del diseño universal, es especialmente interesante al diseñar para las personas con autismo. Ya que no cuentan con rasgos físicos característicos provocados por el trastorno, se considera que sería un error por parte del diseñador proporcionarle entornos, productos y servicios que sí destacan por encima del resto por su carácter rehabilitador. Productos atractivos, sencillos, que hacen uso de geometrías, formas, colores y materiales agradables y que cuyo propósito es servir al usuario en sus diferentes actividades, pueden lograr que aumente su autoconfianza, su autonomía, su autoestima y su integración, para por encima de todo aumentar su calidad de vida.

“El objetivo del creador de entornos es hacer la vida más humana.” Alvar Aalto, arquitecto y diseñador finlandés y uno de los precursores del diseño universal.

7. RECOMENDACIONES PARA EL ESPACIO DEL AULA

En el precedente capítulo se ha desarrollado la importancia, la utilidad y los beneficios que se alcanzan al aplicar el diseño universal, o en otras palabras el diseño inclusivo, tanto en los productos, como en las herramientas, como en el espacio. Se procede a establecer y definir unas bases de diseño y disposición del aula y de los elementos, en los que se incluye el mobiliario escolar para alumnado con TEA, que se estudia en el presente trabajo de investigación. Es indispensable tener en cuenta las recomendaciones que se detallan a continuación, ya que cuanto más óptimas sean las condiciones de trabajo en el entorno del aula, más provechoso será el uso del puesto de trabajo. Resultaría contraproducente diseñar un puesto de trabajo idóneo, que favorezca la concentración, la tranquilidad y que no ataque al sistema sensorial del alumno (sino que incluso lo potencie), teniendo un entorno inadecuado y complicado para el niño, que pueda sobre estimularlo y desencadenar una conducta desafiante, impidiendo su autonomía y el desarrollo de sus aptitudes.



Figura 86: Alumna trabajando en un aula de primaria. Fuente: Europa Press Web.

El Trastorno del Espectro del Autismo, es en sí mismo, como su nombre indica, un espectro, un conjunto de déficits que en cada sujeto actúan de una forma, con una gran variabilidad. En cualquier aula para la que se diseñe mobiliario, se puede encontrar entre el alumnado el caso de un niño con hipersensibilidad auditiva e hiposensibilidad vestibular, por ejemplo, hasta otro que de manera contraria tenga hiposensibilidad auditiva, hipersensibilidad vestibular y además una marcada hipersensibilidad visual. El principal desafío cuando se diseña para centros escolares es la gran diversidad de personalidades y necesidades de cada educando.

Por lo tanto, se ha determinado que se debe tener en cuenta principalmente la hipersensibilidad. Así se puede planificar un espacio amable, tranquilo, con iluminación y colores suaves, con los mínimos estímulos, para garantizar un entorno seguro y estable que el niño requiere en los

lugares en los que pasa gran parte del tiempo. Para aquellos niños, que de manera contraria, necesiten una mayor estimulación, se les debe proveer de estímulos mediante el puesto de trabajo. Este, con sus diferentes elementos, ha de aportar información sensorial, gracias a diferentes estrategias, como se ha visto en el capítulo del estudio de mercado. Del mismo modo, aquellos usuarios que precisen una estimulación menor, el puesto de trabajo debe estar dotado de herramientas que cumplan este propósito. Las características relativas al puesto de trabajo, al subsistema mesa-silla escolar, se definen en los capítulos 8 y 9.

Para dotar los centros educativos de aulas organizadas y sistemáticas, que no ataquen al sistema sensorial del niño, se ha atendido a factores inherentes a ellas como la iluminación, los colores, el uso de materiales y el sonido, principalmente. Se concretan en adelante, siendo relativos a la hipersensibilidad.

7.1. RECOMENDACIONES GENERALES

7.1.1. LA ILUMINACIÓN

La iluminación en el aula es uno de los aspectos más importantes a supervisar, ya que la hipersensibilidad en el órgano sensorial de la vista puede provocar una percepción extremadamente aguda, captando y amplificando todo estímulo visual y pudiendo perturbar la tranquilidad del alumno. Mirar a través de la lente del autismo, imaginando cómo y cuánto ven es esencial, ya que la mayoría de estímulos no son captados por los sujetos neurotípicos con una visión sana.

Cuando sucede la “visión total” del entorno sucede la dificultad o imposibilidad de diferenciar figura y fondo, es decir, pueden no diferenciar los objetos ya que no distinguen sus contornos, sus límites, sus colores y sus texturas correctamente. Incluyendo que pueden visualizar partículas aparentemente invisibles y captar el medio como un todo, como un conjunto inseparable. Ante un grupo de personas, las personas con autismo pueden no ser capaces de interpretar la escena de manera global, obteniendo infinidad de imágenes, centrándose en el pelo, el ojo, la mano o la barbilla de las diferentes personas, sin poder relacionarlas.

Mediante la luz se puede acentuar diferentes zonas y estancias del aula, marcar recorridos o delimitar las áreas de trabajo. Se debe ir más allá y no pensar únicamente en que las luces deben estar en el techo, iluminando directamente y con una única orientación hacia el suelo.

La flexibilidad, o la graduación de diferentes niveles, pueden resultar muy positivas. Poder ajustar la luminosidad, los colores y la orientación de los haces de luz, es una estrategia que debe ser implementada, siempre que sea posible, en aulas que vayan a ser ocupadas por alumnos con TEA. Una ambientación personalizada genera un entorno agradable, controlado y muy beneficioso.

Asimismo, resulta clave eliminar radicalmente las luces fluorescentes ya que su luz es demasiado intensa y producen parpadeos y zumbidos, altamente desagradables ante aquellos con una

respuesta sensorial más sensible. Pueden ser sustituidas por bombillas LED, que consumen muy poca energía y pueden tener tonalidad cálida, fría o neutra.³⁶



Figura 87: Control de la estimulación sensorial mediante la iluminación. Fuente: Little Hiccups Web.

A aquellos sujetos que disfruten con luces brillantes, se les debe proporcionar estimulación visual mediante el puesto de trabajo y otros juegos y terapias sensoriales. No obstante, si la luz artificial en el aula es regulable, puede aumentarse su intensidad en determinado momento o circunstancia, siempre que el grupo lo requiera.

³⁶ Lighting for autism and other neurodevelopmental conditions. (7 de julio de 2016). Eaton Powering Business Worldwide.

En cuanto a la luz natural puede optarse o bien por impedir su entrada, mediante cristales oscuros o cortinas opacas, para que la luz artificial sea constante, estable y dirigida durante la jornada y cuando se realicen terapias lumínicas, o bien permitir su entrada y aprovechar sus beneficios. La luz solar indirecta, que no cause deslumbramiento, ayuda a regular los ritmos biológicos y su ausencia prolongada puede alterar estos ritmos, lo cual es perjudicial en niños con trastorno del sueño, otra característica común en las personas con TEA que se puede dar en diferentes momentos de su vida. Del mismo modo, es indispensable que se acostumbren a la luz diurna ya que les acompaña durante la mayor parte de su rutina y actividades.³⁷

Se debe evitar los sensores de luz que detectan el movimiento y que pueden apagarse y encenderse repentinamente, desorientando al sujeto y desfavoreciendo su deambulación por el aula y por el centro. No obstante, en el mobiliario o en los juguetes puede ser una buena solución para, a pequeña escala, controlar las luces, activarlas mediante las extremidades, trabajar la coordinación mano-ojo y la motricidad fina y comprender la causa y el efecto.



7.1.2. LOS COLORES

Los colores favorecen el aprendizaje desde edades tempranas e influyen en la conducta y en las emociones, tanto de los niños neurotípicos como de los niños con autismo, pero en estos últimos se ha de ser muy selectivo a la hora de dotar de colores los espacios y los entornos. La percepción de los colores se produce gracias a la visión. Cuando este órgano sensorial se encuentra dañado o está afectada su percepción y organización de los estímulos que recibe, se altera por tanto la información recibida que el cerebro analiza en último lugar. Los profesionales estiman que en torno a un 75% y un 80% de la información que percibimos del entorno es a través de la vista, por ello es fundamental prestar atención a las conductas de las personas con autismo, para elegir las tonalidades más adecuadas y menos dañinas.

Figura 88: Color. Fuente: Pinterest.

Si la percepción visual es defectuosa, aparecen conductas extrañas ante ciertos colores, luminosidades y contrastes (o ante la falta de estos últimos) e incluso ante objetos o materiales,

³⁷ Lighting for autism and other neurodevelopmental conditions. (7 de julio de 2016). Eaton Powering Business Worldwide.

que presenten características que derivan en una sobre estimulación que el sujeto no puede afrontar o equilibrar por sí mismo.

Mejorar la percepción del entorno mediante el uso de colores específicos es una estrategia de ayuda compensatoria ante esta situación. Puede lograr una reducción en las distorsiones perceptivas de colores, formas o dimensiones. En muchas ocasiones los niños se niegan a ingerir determinados alimentos o comidas y no es por su olor o sabor, sino por su color, textura o consistencia.

Se establece que controlar la luminosidad, la saturación y usar colores neutros, con la inclusión de contrastes en determinados porcentajes, son claves para dotar a los sujetos de espacios seguros y estables, que respeten sus percepciones sensoriales y su coherencia central. Así, se respetan sus gustos y preferencias y se favorece la movilidad por el aula, la concentración, el aprendizaje y se evitan las conductas disruptivas que provengan de un uso inadecuado del color.

Se debe evitar los colores cálidos, en sus gamas más estridentes de rojos y amarillos pues son los primeros que estimulan la retina del ojo y si la percepción se halla alterada resultan negativos. En caso de necesitar aplicarlos al ambiente, o a los objetos que forman parte de él, se debe hacer con la mínima saturación posible. Asimismo, los colores primarios deben sustituirse por gamas menos intensas e inquietantes.

Los colores fríos son buenos aliados en interiores como aulas o centros de día, ya que parece haber una predilección, por parte de este colectivo, por estas tonalidades. Las gamas obtenidas a partir de los verdes y los azules, como el verde esmeralda, el azul marino, el turquesa y el morado son preferidas por encima del rojo, el amarillo o el naranja, que suelen provocar rechazo.

Dentro de los colores fríos, se debe optar por aquellas variaciones de blancos rotos, grises y beiges, para obtener colores neutros adecuados al espectro de visión usual en estos alumnos. Del mismo modo, se aconseja el empleo de grises verdosos y azulados (colores neutros muy poco saturados) ya que favorecen la estabilidad emocional, el aprendizaje y la concentración, en los elementos arquitectónicos dentro del aula, para la pintura de paredes, suelos y techos. Además, permiten la proyección de imágenes y la colocación de pantallas interactivas y pizarras para favorecer

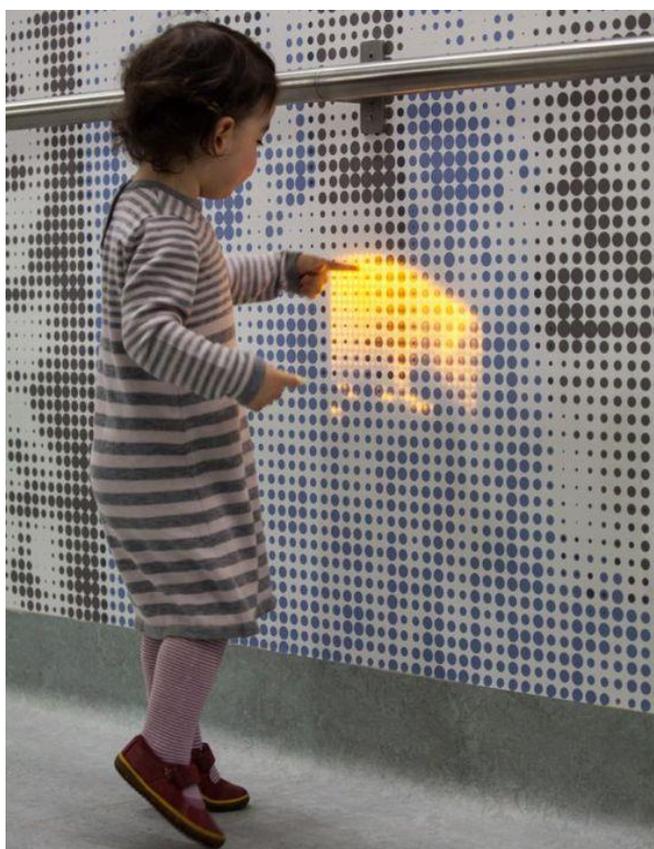


Figura 89: Paneles interactivos. Fuente: Neatorama Web.

la adquisición de conceptos. A continuación se adjunta una carta de color que se ha elaborado a partir de estos principios.

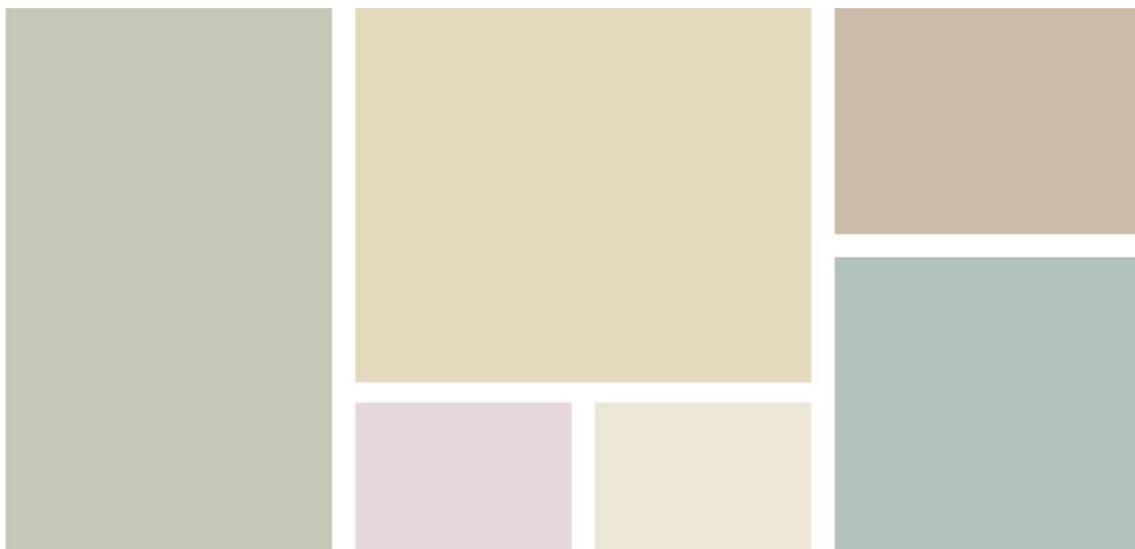


Figura 90: Propuesta de carta de color. Fuente: Elaboración propia.

Otra estrategia para favorecer la comprensión del entorno, puede ser delimitar los sectores del aula mediante el uso del color. Por ello, mediante zonas contrastadas se pueden acentuar las áreas de trabajo, los flujos de paso, los lugares de esparcimiento, el espacio para almacenaje o el puesto del profesor. El contraste se debe emplear en un porcentaje que el alumno pueda captar y que le ayude a diferenciar la tridimensionalidad del espacio, pero que no resulte excesivo para no derivar en desorientación.

En los casos en los que en una gran superficie de color negro se localicen letras, signos, siluetas o dibujos pequeños de color blanco (su opuesto), la discriminación del fondo y su posterior comprensión es especialmente complicada para este tipo de sujetos, dependiendo de su sensibilidad visual-perceptiva. Puede ocurrir lo mismo al usar los colores complementarios, cuando el segundo color que se emplea se hace en un pequeño porcentaje o concentración.

Por tanto, se resume que el manejo en la luminosidad de los colores y el contraste entre los mismos, es clave para la discriminación e identificación de colores en el ser humano y especialmente en los sujetos con Trastorno del Espectro del Autismo.

7.1.3. LOS SONIDOS

La acústica en el interior del aula es otro componente controlable que se ha de observar a la hora de organizar los espacios y elegir los materiales que los compongan.

Los ruidos repentinos y fuertes pueden afectar al sistema sensitivo de los alumnos, si sus canales auditivos se encuentran demasiado abiertos y por ellos entra una gran cantidad de información. Esta característica supone, desde la amplificación de sonidos apenas perceptibles por el resto de sujetos neurotípicos, hasta la desestabilización por ruidos estruendosos ante los que se

encuentran indefensos. Es muy complicado para un alumno con Trastorno del Espectro del Autismo, hacer frente a los ruidos relativos a su entorno como el tráfico, alarmas, campanas, silbatos, personas hablando con un tono de voz elevado, ruido de muebles o puertas abriéndose y cerrándose constantemente. Inclusive, algunos aparatos electrónicos emiten ruidos a bajas frecuencias que imposibilitan la concentración y la estabilidad de los sistemas sensoriales de estos sujetos.

Cuando se dan situaciones en las que el alumno no puede hacer frente a la gran cantidad de estímulos e información que recibe, se dan dos únicas respuestas. O bien que se deje abrumar, derivando en una conducta disruptiva en la que golpee objetos o muebles o que se autolesione, para tratar de liberar la gran cantidad de energía que genera en su cuerpo una situación tan perjudicial. O bien que consiga abstraerse por completo y deje de escuchar todos los sonidos molestos, lo cual aunque consiga mantener estable sus emociones, se aleja mentalmente de las personas que lo rodean, de su entorno y de continuar con su rutina, lo que es igualmente negativo.

Cuando las personas con hipersensibilidad auditiva se desplazan, pueden contar con cascos anti ruido como los especificados en el estudio de mercado, hasta que llegan a su destino, que en este caso es su aula. Se debe procurar un interior lo suficientemente respetuoso con una percepción sensorial distorsionada, que permita el control de los materiales, de los elementos y las condiciones que formen parte de él. Así, cuando el alumno llega cada mañana a su clase, sabe que se encuentra en un lugar fiable, en el que se puede resguardar para aumentar su concentración, su creatividad y poder explorar los estímulos y conceptos que se le presentan en su puesto individual de trabajo.

Se debe evitar los ruidos fuertes y repentinos dentro del aula, así como fuera de ella. Por ello, este espacio educativo debe ser lo más insonorizado posible para impedir la propagación de los ruidos que sucedan en el pasillo, en otras aulas e incluso del tráfico que circunde al centro escolar.

Para alcanzar esta insonorización, se cuenta con una gran variabilidad de materiales que son capaces de absorber y mitigar los ruidos. El sonido consiste en el fenómeno físico que propaga las ondas mecánicas que produce la vibración de un cuerpo, a través de las partículas del aire. El oído humano recibe y propaga estas vibraciones que son transformadas y analizadas en el cerebro. Así, las personas pueden conocer y distinguir los sonidos, identificar la fuente emisora, asociar frecuencias con determinados significados y comunicarse con otros sujetos. Cuando el Trastorno del Espectro del Autismo supone un déficit o alteración en la percepción auditiva, el cerebro no logra organizar la gran cantidad de información que recibe de los estímulos del medio y que además puede ser exacerbada. No conocer el origen, la funcionalidad o el significado de gran parte de los sonidos o sentirse abrumado por no poder controlarlos provoca confusión, miedo y un alto nivel de estrés que conlleva las conductas disruptivas a las que se hace referencia.

Por lo tanto, emplear materiales como los que se especifican a continuación conllevan un impacto positivo, al minimizar los ruidos y evitar la reverberación. A su vez, los elementos y objetos que forman parte de la rutina escolar del niño deben producir el mínimo ruido posible al ser usados o al caer accidentalmente. Por ejemplo, se desaconseja el uso de reglas u otros bártulos metálicos que causa gran sonoridad o mobiliario que al ser desplazado sea estrepitoso o retumbe.

Los materiales porosos son grandes absorbentes del sonido, al disipar la energía incidente de las ondas cuando entran en contacto con su superficie, impidiendo su propagación. Los tejidos gruesos, las gomaespumas acústicas, las lanas minerales así como otros materiales empleados en construcción, tienen una alta capacidad para absorber el sonido e impedir la reverberación. Cuando las ondas mecánicas entran en contacto con los materiales porosos se encuentra ante una superficie grande y rugosa que obstaculiza la dispersión fuera de él.

Cuanto más poroso sea el material y más superficie se recubra, más fácil es la disipación del ruido y su transformación en energía térmica, es decir, en calor. El mobiliario y todos los objetos que se emplazan dentro del espacio del aula, también ayudan a reducir el ruido puesto que se enfrenta a un mayor número de obstáculos.



Figura 91: Insonorización del espacio. Fuente: Hiruko Web.

Si se puede predecir o conocer de antemano el tipo de sonidos que se van a emitir dentro del aula, pudiendo ser estos graves o agudos, se puede optar entre un material u otro. Así, los sonidos agudos, frecuencias altas, requieren de pocas capas de material poroso para ser captados, mientras que los graves, frecuencias bajas, al tener una longitud de onda mayor

necesitan materiales absorbentes en forma de panel o membrana, con más superficie y más densidad.

Las puertas con aislamiento acústico y las ventanas de doble vidrio que albergan una cámara de aire, son otras soluciones que pueden ayudar a conseguir este propósito, empezando desde el momento de la construcción del espacio.

Para aquellos sujetos con hiposensibilidad, o aquellos que con incluso con hipersensibilidad auditiva disfruten con determinadas frecuencias de sonido, el puesto de trabajo conformado por mesa y silla, junto con el material didáctico, son los encargados de aportar información sensorial nueva a través de diversos estímulos controlados.

“En medio del horror total de sonidos, el sonido del metal era una excepción. Realmente me gustaba. Por desgracia para mi madre, el timbre de la puerta entraba dentro de esta categoría y yo pasaba mi tiempo tocándolo obsesivamente.” (Donna Williams)

7.1.4. LA ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO Y LA MOVILIDAD

Siguiendo algunos principios del diseño universal, se establecen unas pautas relativas a la deambulación por el espacio interior del aula, así como al acceso de la zona del trabajo y al mueble escolar específico.

Teniendo en cuenta los sistemas sensoriales perceptivos que se han descrito a lo largo del trabajo y en este apartado, junto con el sistema vestibular y el propioceptivo (los sentidos que informan de la posición y movimientos de la cabeza y el cuerpo, respectivamente), se puede conocer qué aspectos se deben integrar en el aula y cuáles deben ser eliminados para facilitar el movimiento y la circulación del alumno por el espacio y entre los puestos de trabajo.

En primer lugar, se establece que todo sistema eléctrico y el cableado deben disponerse de forma aislada e inaccesible para el alumno, para evitar daños al acceder a ellos, así como para eliminar obstáculos con los que puedan tropezar y caer. Tanto la hiper como la hiposensibilidad en las personas con Trastorno del Espectro del Autismo, puede provocar la falta de control sobre sus extremidades, su ubicación y su orientación. Suelen mostrar torpeza al moverse, balanceo de troncos, estereotipias en las extremidades y se apoyan con frecuencia en paredes o muebles. Un espacio libre de impedimentos es importante cuando la percepción está alterada y desorganizada, puesto que es difícil para ellos superarlos por sí mismos.

De la misma manera, el espacio es un componente informativo mediante el cual la persona con TEA es capaz de reconocer las actividades que va a realizar a continuación y puede prepararse para ellas. Así, un sujeto no realiza las mismas actividades en clase, que en el comedor, el patio o en su zona de juegos en casa, pese a disponer de una rutina concreta que pueden consultar por sí mismo, el espacio debe reforzar la intención de la acción que se va a llevar a cabo.

Un espacio estructurado y estable, en el que cuando se producen cambios se hacen de forma gradual para no desestabilizar al niño, se convierte en un lugar seguro en el que confía y en el

que puede desarrollar sus capacidades y mejorar su nivel madurativo. Conocer y distinguir las distintas áreas que forman parte de una clase, como las zonas de paso o de trabajo, favorece un ambiente tranquilo en el que el sujeto se desarrolla sin afectar a la concentración y crecimiento del resto de alumnos del grupo. Debe estar dotado de mobiliario, juegos y herramientas que sean seguras, accesibles y adecuadas a sus necesidades e intereses, de las que se beneficien todos de igual manera. Deben fomentar la evolución de capacidades cognitivas como la imaginación, la atención, la memoria, la resolución de pequeños problemas, el aprendizaje y la capacidad simbólica. Estas capacidades pueden ser trabajadas únicamente cuando el sistema central del niño es estable y se siente calmado.



Figura 92: Organización segura del espacio. Fuente: Arch Daily Web.

Debe ser un entorno que favorezca la concentración y el trabajo del alumno, pero que le permita también disponer de un espacio de descanso o de ocio cuando se encuentre cansado o sobresaturado, donde pueda relajarse hasta continuar con sus actividades. Así se logra un espacio que en conjunto sea respetuoso con la percepción sensorial individual de cada sujeto y que propicie la estabilidad para disminuir las conductas disruptivas y agresivas.

No obstante, es interesante disponer en el aula de pequeños retos que le ayuden a controlar la motricidad fina y gruesa, esenciales para el desarrollo de la mayoría de actividades diarias en la vida de cualquier sujeto. Se puede aumentar su autonomía y su autoestima ejercitando distintos grupos musculares y articulares a la hora de realizar actividades como preparar el puesto de clase, conseguir materiales de los armarios y estanterías, controlar ciertos aspectos ambientales desde los mandos de control y realizando la gran variabilidad de tareas que le permite el puesto de trabajo, mientras trabaja en segundo plano su percepción sensorial.

El acceso a lugares de riesgo como tomas de corriente, ventanas u otro tipo de elementos estructurales debe ser inaccesible y se debe basarse en mobiliario que minimice los riesgos cuando suceden las conductas desafiantes, como las autolesiones en las que se tiran al suelo, se golpean contra los muebles o pegan patadas.

Se ha de delimitar los espacios y reforzar la autonomía en la movilidad, implementando caminos delimitados ya sea mediante patrones de colores, luminosidad, texturas en las paredes o sistemas de identificación de tipo pictográfico. Esta característica además debería ser extensible al resto del centro educativo tanto como sea posible.

Por todo ello, la organización del espacio y la disposición de los elementos que forman parte de él deben ser previsibles, fáciles de utilizar, libres de obstáculos y distracciones. Así se obtiene finalmente un espacio seguro, con tolerancia al error, con información fácilmente perceptible, que se pueda usar de forma flexible, simple e intuitiva y que se acople al variado rango de necesidades de estos educandos.

7.1.5. LOS MATERIALES

Para conseguir un adecuado espacio interior de un aula, como se ha ido determinando a lo largo de este capítulo, se deben tener en cuenta los axiomas establecidos a la hora de adquirir los materiales que conformen el aula. Se deben observar tanto en los materiales estructurales del centro educativo, como en el resto de materiales pedagógicos y de terapias sensoriales. Al igual que en el resto de mobiliario como estanterías, pizarras y otros módulos de trabajo.

Se han especificado ya algunos materiales como los adecuados para reducir el nivel de sonoridad dentro del aula y algunas pautas de aquellos que constituyen los elementos estructurales del espacio. No obstante, se considera relevante decretar algunos más como lo relativos a la iluminación, los colores, la seguridad y otros aspectos extra.

Los elementos y materiales que forman parte del conjunto en la visión y percepción del espacio, deben evitar papeles pintados o tapices estampados con una gran concentración de colores y formas ya que resulta confuso y perjudicial. El mobiliario tipo estanterías y armarios debe anclarse adecuadamente a las paredes para evitar su vuelco en caso de un mal uso.

Los materiales de los muebles y otras zonas específicas (ya sean pinturas, tejidos o maderas) pueden aportar información sensorial extra en el entorno de la clase, a las que el alumno únicamente acceda a través de su búsqueda. Se puede crear lugares que aporten información sensorial controlada. Son muy provechosos y permiten la evolución del espacio a la medida del niño. Igualmente, se ha de complementar y combinar con diferentes elementos que aumenten las posibilidades de trabajo.

Aquellos juguetes, materiales didácticos y sensoriales que formen parte de la rutina de los alumnos, siempre que su volumen lo requiera, dispondrán de una base antideslizante, una superficie de protección o aislamiento y la posibilidad de ser desinfectados con facilidad. Todos ellos deben ser seguros, duraderos e inclusivos.

Al igual que se ha de dotar al entorno de materiales que absorban el ruido e impidan el eco y la reverberación, se ha de proporcionar aquellos que absorban el deslumbramiento de los objetos situadas en determinados ángulos e inclinaciones, o al menos que reflejen lo mínimo, para no acrecentar la alteración en la percepción ni en la estabilidad del entorno.

Se deben habilitar zonas de proyección o con paneles interactivos que motiven el juego y el aprendizaje. Las pantallas interactivas ya se hallan muy extendidas en los centros escolares comunes y son empleadas por alumnos de todas las edades. Para los sujetos con autismo puede suponer una herramienta con beneficios aún más positivos.

Todos los materiales deben ser no tóxicos, fáciles de limpiar y mantener para no acarrear consecuencias negativas en los sujetos con autismo, quienes les pueden dar un uso extraño o inapropiado. Como ya se ha comentado, es esencial contar con materiales acolchados siempre que se pueda, para disminuir los efectos de las conductas disruptivas de tipo auto lesivo que puedan ser provocados por cualquier circunstancia, sea o no de origen sensorial.

Se debe tratar de encontrar materiales atractivos que motiven al alumno y le inviten a interactuar con ellos, dentro de las actividades escolares, para así ir conociendo sus preferencias e intereses. Cuando estas prioridades ya se conocen, se pueden tomar como ventaja para personalizar el puesto individual de la mesa y silla del niño, ya sea a través de un color, una textura, un sonido o un personaje. Aprovechando sus intereses es más fácil captar su atención y trabajar a partir de ello, haciendo más amable y menos rígido este tipo de ambientes. La identificación de su mesa al llegar a clase, gracias a la disposición en ella de su color o personaje favorito, puede ser especialmente beneficioso en las edades más tempranas y en aquellos sujetos con niveles cognitivos más bajos.

Como elemento extra puede disponerse de separadores de espacios móviles, de fácil montaje para el profesor, en el que el alumno puede colaborar y reforzar la individualidad de su espacio.

Puede ser útil bien cuando un compañero tenga una conducta reto, bien cuando un sujeto necesite concentración extra, bien cuando se realicen actividades individuales con ayuda del profesor para no distraer al resto.



Figura 93: Espacios visuales y uso de pictogramas.
Fuente: The Guardian Web.

7.2. USO DE SISTEMAS PICTOGRÁFICOS

Como se ha explicado en el apartado de aspectos neurológicos del capítulo 2, las personas con Trastorno del Espectro del Autismo tienen más afectado el hemisferio izquierdo del cerebro, que es el que se encarga del procesamiento secuencial, del pensamiento analítico y del desarrollo del lenguaje.

“Aproximadamente, la mitad de los niños con autismo no desarrollará ningún tipo de lenguaje oral; sin embargo, con una intervención precoz y adaptada a cada niño pueden conseguir un cierto nivel de habla o comunicarse por medio de otros sistemas alternativos.”³⁸

A continuación, se define tres tipos de sistemas alternativos al lenguaje, ampliamente usados por el colectivo.

Entre ellos se encuentran los sistemas pictográficos, comúnmente llamados pictogramas.

- **Símbolos gestuales:** mediante el uso de mímica, signos manuales y gestos comunes se accede al lenguaje signado o bimodal. Se efectúa en el orden correspondiente al lenguaje hablado y son ampliamente usados por estos sujetos, que en muchas ocasiones llegan a crear sus propios símbolos para facilitar su comunicación. Estos signos manuales son asequibles por las personas con TEA ya que se adaptan a su capacidad motriz. La lengua de signos, empleada por las personas sordo-mudas no se considera parte de los sistemas alternativos y aumentativos de la comunicación ya que se adquieren de forma innata, como el lenguaje verbal y por tanto su adquisición se dificulta.
- **Símbolos gráficos:** engloban desde sistemas de comunicación muy sencillos, basados en dibujos y fotografías, hasta otros más complejos como iconos, letras, palabras o

³⁸ Cuadrado, P. y Valiente, S. (2008). *Niños con autismo y TFG. ¿Cómo puedo ayudarles?* Síntesis.

números. Los primeros son relativos a la identificación de personas y elementos que forman parte de las actividades diarias y de la vida del sujeto. Los segundos potencian la adquisición del lenguaje verbal y aumentan la capacidad comunicativa de la persona que lo requiera. La persona puede expresarse al señalarlos con la mano.

- Símbolos pictográficos: mayoritariamente empleados por los sujetos con autismo no verbales, ya que permiten la comunicación en los niveles madurativos bajos y por aquellos en etapas tempranas, de manera simplificada. Permiten comunicaciones más complejas y avanzadas en las que al disponer de un gran número de pictogramas se enriquecen las posibilidades de comunicación. Pese a no llegar a ser tan completo o flexible como el lenguaje oral y escrito es suficientemente para posibilitar la comunicación con este colectivo.

Una herramienta compensatoria muy interesante comprensible por todas las personas que forman parte de la sociedad y de uso sencillo e intuitivo es este sistema pictográfico. Los pictogramas son iconos dibujados de manera esquemática, no lingüísticos, a los que se asocia un significado que puede representar un objeto, una acción, un lugar, una persona, una comida, etc.

Pueden ir acompañados de la palabra que los identifica, pero deben eliminarse todos los detalles y elementos superfluos que impidan una fácil lectura visual del mismo. Tienen la función de señalar e informar y no es incompatible con el lenguaje, más bien es una herramienta visual de comunicación y organización que refuerza el lenguaje verbal.

Los sujetos con autismo que sí desarrollan el habla, dependiendo del nivel cognitivo, tienen una comunicación diferente a la de las personas neurotípicas. Su lenguaje, variando en cada caso, puede ser literal, sin entonación ni fluidez, con un vocabulario limitado, abundancia de ecolalias e inversión pronominal. Les cuesta integrar el lenguaje gestual, mantener una conversación natural, simétrica y que no se base en los intereses que ocupan su atención. La comprensión de términos abstractos, ironías, bromas o dobles sentidos les son también difíciles de comprender.

Por lo cual, el apoyo mediante Sistemas Aumentativos y Alternativos de Comunicación (SAAC) como el desarrollado en este apartado, en especial del uso de pictogramas, son también positivos para reforzar la comunicación de los sujetos verbales y la evolución de la misma.

Las personas con autismo no son las únicas que pueden beneficiarse del uso de pictogramas, como especifica el portal aragonés de la comunicación aumentativa y alternativa (ARASAAC), impulsado por el Gobierno de Aragón y el Fondo Social Europeo. Especifican que sujetos con parálisis cerebral, discapacidad intelectual, esclerosis lateral amiotrófica, esclerosis múltiple, Parkinson, distrofias musculares o traumatismos cráneo-encefálicos (entre muchas otras), pueden aprovechar esta herramienta alternativa igual que los sujetos con TEA.

En conclusión, el uso de los sistemas aumentativos y alternativos de comunicación es esencial en los sujetos con autismo, no verbales y pre-verbales, para que puedan acceder al significado de conceptos, a la expresión de necesidades, deseos, ideas y emociones, así como al intercambio comunicativo con familiares, profesores, compañeros y otros profesionales.

Por todo ello, se establece que el uso de pictogramas debe implementarse e integrarse en el aula y hacerse extensivo en el centro educativo todo lo que sea posible ya que es una herramienta de calidad indispensable para la comunicación, la identificación de conceptos y de tareas que el alumno debe realizar a lo largo de la jornada. Asimismo, deben ser incluidos en aquellos centros escolares que entre su alumnado cuenten con personas con Trastorno del Espectro del Autismo para facilitar su evolución y aprendizaje. Puesto que este sistema es capaz de informar y señalar, se debe incluir en las diferentes áreas del aula, en los elementos del entorno y mobiliario para reforzar el concepto que el educando obtiene de ellos.



Figura 94: Ejemplo de pictogramas. Fuente: Universidad VIU.

Deben incorporarse en su puesto de trabajo, lo que compete al diseñador industrial, mediante diferentes posibilidades. Deben formar parte del plano de trabajo, bien dotando de nuevas funciones al tablero de la mesa que faciliten su uso (moverlos, pegarlos, despegarlos, imantarlos, encajarlos, etc.) o añadir elementos complementarios al conjunto mesa-silla para que de manera accesible e intuitiva puedan ser empleados. De otro modo, pueden ser incluidos en las agendas visuales que los niños con TEA suelen llevar siempre consigo y que deben tener un lugar preferente y delimitado en la mesa escolar.

Como conclusión de este capítulo, se aclara que es primordial tener en cuenta el perfil conductual de los sujetos con autismo y el estudio de la mejor

disposición de los componentes del espacio. Todo ello es básico para favorecer el movimiento del alumno y su desenvolvimiento en el aula y en el puesto de trabajo. Así, un correcto diseño del interior de un aula para el colectivo con autismo puede fomentar el bienestar y la calidad de vida, proteger su salud y eliminar las barreras que los excluyen de un adecuado acceso a la educación y al aprendizaje, en cualquier etapa del desarrollo

Estas recomendaciones deben ser seguidas por el diseñador industrial, para conformar espacios en los que sea efectivo el mobiliario escolar adaptado que trata disminuir las conductas disruptivas dentro del aula.

8. BASES PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR ADAPTADO AL ALUMNADO CON TRASTORNO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO

El objetivo del trabajo y de las fichas es especificar unas bases y recomendaciones, a partir de las cuales diseñar los muebles. Para ello, se establecen los adjetivos y principios fundamentales que deben constituir el mueble: innovación, inclusividad, versatilidad, integración de herramientas sensoriales, accesibilidad, seguridad, uso sencillo y ergonomía, principalmente.

A partir de estos principios, se ha establecido una serie de requisitos. Para alcanzarlos se han agrupado las recomendaciones en 5 áreas generales, por requerimientos funcionales, ergonómicos, formales, técnicos-materiales y sistemas sensoriales.

La recopilación de estas pautas debe usarse por el diseñador como bases para diseñar mobiliario escolar adaptado a alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo. La determinación de estas pautas ha motivado la generación de unas fichas técnicas, a modo de ejemplo, que el diseñador puede seguir para comprender las líneas de trabajo que deben seguir las soluciones innovadoras, que se integren en el puesto de trabajo escolar. Estas fichas se recogen en el próximo capítulo y han sido ideadas de manera que de forma breve, específica y concisa el diseñador pueda conocer el requerimiento al que se enfrenta, una breve descripción del mismo y sus posibles soluciones.

El seguimiento de estas fichas proporcionará una base sólida sobre la que proyectar un producto inclusivo, respetuoso, efectivo y enfocado al alumnado con autismo. Se han elaborado un total de 5 fichas, las cuales persiguen el objetivo esencial al diseñar para este colectivo: aumentar la calidad de vida del sujeto y de su familia, actuando sobre la percepción sensorial.

8.1. REQUERIMIENTOS FUNCIONALES

Los requerimientos funcionales son los que detallan cómo debe ser el puesto de trabajo escolar y explican cómo conseguirlo, asimismo detallan aspectos innovadores y todo los detalles que éste debe incluir para alcanzar su propósito. El resto de requerimientos son consecuencia de estos primeros, para obtener un buen desarrollo de estas peticiones que permitan un uso adaptado, seguro y eficaz para el alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo.

Funciones principales:

- Debe posibilitar las funciones de atender y trabajar en clase mediante las herramientas pedagógicas y con un diseño adaptado y adecuado a las capacidades corporales de los sujetos.
- Debe permitir acceder al puesto de una manera sencilla, que no requiera ayudas. Entrar y salir del conjunto, sentarse, acercarse a la mesa y preparar sus herramientas, como funciones básicas del puesto de trabajo escolar.
- Debe favorecer estas funciones mediante adaptaciones especiales que persigan la inclusividad. Han de prestar especial atención a las dimensiones antropométricas e

incorporar herramientas que ayuden, entre otros, a levantarse, a regular los elementos estructurarles o a identificar un puesto dentro del aula.

- Debe ser versátil, para adaptarse a las capacidades de cada alumno y a su discapacidad sensorial, facultando la autonomía y la motricidad fina y gruesa.
- El puesto de trabajo tiene que ser individual. Debe permitir un pequeño espacio, integrado, para el trabajo con el profesor y la terapia sensorial que este lleve a cabo en determinados momentos.
- Debe trabajar y estimular la percepción sensorial de manera que reduzca las conductas desafiantes dentro del aula y propicie la evolución de sus órganos sensoriales.

Herramienta de aprendizaje:

- Debe favorecer el juego libre, la exploración, la observación, la imitación y la relajación para favorecer los procesos de aprendizaje, imaginación, capacidad simbólica, resolución de problemas, flexibilidad, memoria, atención y procesamiento del lenguaje, entre otras capacidades cognitivas.
- No debe limitarse a un solo tipo de usuario, sino ser capaz de favorecer estas capacidades cognitivas en un orden superior, para permitir la evolución del alumno sea cuales sean sus conocimientos iniciales.
- Se debe atraer la atención del sujeto mediante actividades y conocimientos relativos a sus intereses, para ir poco a poco presentando en el puesto herramientas y juegos nuevos, que no sean propios de sus intereses restringidos. Se debe aumentar progresivamente y de manera sutil la complejidad de estas herramientas y las tareas y juegos que pueden realizar con ellas.
- Se debe proporcionar un aprendizaje libre de errores, que facilite la comprensión del entorno y su interacción con él. Es prioritario el aprendizaje de actividades y normas sociales básicas, que faciliten su autonomía y le permitan independencia en su día a día.
- La posibilidad de trabajar con el profesor facilitará este aspecto, ya es quien le puede guiar, ayudar y supervisar sus tareas, trabajando con él en un mismo espacio controlado y acotado.

Desarrollo de las dimensiones alteradas propias del TEA:

- Debe promover y facilitar al máximo la comunicación y la interacción social. Tanto de sus necesidades, como de sus emociones, sus ideas y sus deseos. Debe facilitar la comprensión y el intercambio de impresiones entre el alumno y el profesor.
- Debe favorecer el uso de los Sistemas Aumentativos y Alternativos de la Comunicación (SAAC), permitiendo su integración en el puesto o reservando un espacio adaptado para el uso de pictogramas, iconos o *tablets* (que reproducen sonidos).
- El puesto de trabajo debe trabajar sobre los patrones restringidos y repetitivos de comportamiento, intereses y actividades, estructurando su rutina y planteando nuevos retos.

- El conjunto escolar mesa-silla o el plano de trabajo de la mesa puede dividirse en zonas que marquen esta rutina u horario.
- Esta separación o estructuración puede ser visual o física. Puede separar áreas o espacios de tiempo. Puede marcar la rutina y preparar al niño para la actividad que se debe llevar a cabo. Debe ser constante y no se deben incluir cambios que confundan al alumno. Se ha de servir de colores, líneas, texturas, iluminaciones u otro tipo de sistema sensorial que sea apto para la discapacidad en percepción sensorial.
- Pueden contar con una zona reservada para la colocación del horario, la agenda o el pictograma, que indique la actividad que se va a llevar a cabo.
- Debe facilitarse su consulta y manipulación, para evitar conductas reto y favorecer la organización y la motricidad fina mientras los utiliza.
- El puesto escolar debe constituir un entorno seguro para el niño, que el controle para así sentirse calmado, pero con un pequeño espacio destinado a la imaginación y la exploración en el que se presenten estos nuevos intereses.

Disminución de las conductas desafiantes en el aula:

- Como innovación a los muebles de trabajo escolares, se propone introducir herramientas y soluciones que ayuden a prevenir las conductas reto y en especial las conductas disruptivas de tipo agresivas, heteroagresivas o autoagresivas.
- Cuando suceden estas crisis, el puesto de trabajo debe ser capaz de actuar sobre ellas para reducirlas hasta que el sujeto pueda regular su percepción y organización sensorial y conseguir un estado de calma y tranquilidad.
- El puesto de trabajo debe integrar soluciones innovadoras que resulten especialmente efectivas al aplicarse al mueble y a la rutina escolar especial.
- Estas soluciones sensoriales también deben ser flexibles para adaptarse a un mayor número de alumnos.
- Las herramientas deben ser activadas por el alumno, siempre que su nivel de maduración lo permita, desde una posición sedente, si estas se ubican en la silla, en la mesa o en algún elemento complementario.
- Cuando el alumno no pueda accionarlos será el profesor quien lo haga en su lugar. Debe entender la causa subyacente que provoca esa desregulación para elegir una de las soluciones sensoriales, mediante la observación podrá ajustar la estimulación hasta que finalice la crisis.
- Estas herramientas sensoriales deben ser accesibles, regulables y controlables en todo momento. Su uso debe ser sencillo y seguro, evitando riesgos y activaciones involuntarias. Se debe promover el autorreconocimiento interno para elegir y usar de manera autónoma estas soluciones.
- Las entradas de estimulación deben ser adecuadas y suficientes para cada sujeto en diferentes situaciones, lo que requiere variaciones sobre las mismas.
- Deben contar con diferentes niveles de estimulación e intensidades para aportar una mayor o menor cantidad de información sensorial.

- El puesto escolar debe ser capaz de privar al sujeto de esta estimulación cuando le resulte dañina e ir presentándosela gradualmente cuando esté preparado.
- Las soluciones sensoriales pueden emplearse, asimismo, como parte de las terapias sensoriales que suelen formar parte de las rutinas de este alumnado.

Capacidad de regulación y adaptación:

- Debe permitirse que el puesto de trabajo sea regulable por el alumno, teniendo en cuenta sus carencias y por el profesor cuando este no pueda.
- Las herramientas de regulación, consistentes en botones, palancas o tiradores, deben ser accesibles desde posición sedente y requerir poco esfuerzo y poca motricidad fina.
- Las regulaciones pueden ser relativas a las dimensiones de la mesa y la silla, ajustando la altura de los apoyos, la inclinación del tablero, reclinación respaldo, etc.
- Las regulaciones también se deben incluir en las soluciones y herramientas sensoriales. Pueden encontrarse en ellas de manera física, o bien ajustarse desde un panel de control con acceso para el profesor.
- Se recomienda que si en un solo puesto no se quieren añadir los cinco sistemas sensoriales, sobre los que se trabaja en el presente escrito, se cuente con todas las posibilidades por separado. Así el mueble puede ser adquirido y personalizado en función de las necesidades del grupo de alumnos.
- Del mismo modo, se recomienda que sea versátil, atendiendo a varios distintivos de tamaño para cubrir un gran rango de edades, desde la etapa infantil hasta la adulta.
- Debe adaptarse a los gustos del colectivo y personalizar el espacio de trabajo con colores, formas, geometrías o añadiendo aspectos sobre sus intereses.
- Se destaca que este tipo de mueble escolar debe tener capacidad de evolución, crecer según lo hace el alumno, a su ritmo, sin ser invasivo y proporcionando herramientas sensoriales cada vez más completas.
- Es adecuado acotar el rango de edad y las necesidades específicas cuando se sepa en el tipo de centro educativo en el que se va a emplazar.
- No se recomienda plantear el diseño del puesto de trabajo de manera que este sea combinable con otros alumnos para el trabajo en equipo. Este aspecto sería desfavorable y no se ajusta al objetivo fundamental de este tipo de puesto.

8.2. REQUERIMIENTOS ERGONÓMICOS

En los requerimientos ergonómicos se recogen aquellos propios al mobiliario escolar común, a los que se suman los relacionados con la discapacidad. Asimismo, se tienen en cuenta los aspectos ergonómicos de las soluciones sensoriales que se deben integrar en el mobiliario escolar para alumnos con TEA.

Requisitos generales, dimensiones y proporcionalidad:

- El conjunto escolar formado por una mesa y una silla debe contar con un sistema manual o eléctrico, que permita regular el mayor número de dimensiones posibles para adaptarse a cada usuario de manera individual.
- Estas dimensiones pueden ser: altura del asiento, inclinación del respaldo, altura del respaldo, altura de los apoyos de la silla, altura de los apoyos de la mesa e inclinación del tablero, fundamentalmente.
- El diseñador debe preparar diferentes tallas de puestos, que correspondan a los distintivos de tamaño que se recogen en la normativa UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales, como se especifica en sus anexos A, B y F.
- Dentro de estos distintivos de tamaño se debe permitir regular las dimensiones relativas a las partes del puesto nombradas, puesto que dentro de un mismo grupo y en particular en los niños, hay diferencias antropométricas notables entre unos y otros.
- El puesto de trabajo debe asegurar una buena postura que sea respetuosa con el cuerpo del alumno.
- La dimensión del respaldo debe ser suficiente para el soporte dorsal y torácico, sin impedir el libre movimiento de los brazos, incluyendo un espacio vacío entre asiento y respaldo.
- Debe permitir el dinamismo y la adaptación de diferentes posiciones corporales, según las actividades que se vaya a llevar a cabo: atender, trabajar, comunicarse, manipular objetos, jugar, estimulación sensorial, etc.
- La dimensión del plano de trabajo deber posibilitar el acceso a cualquier punto del tablero, para favorecer la autonomía y el desarrollo de las tareas.
- El plano de trabajo debe ser horizontal, pero debe favorecer que el tablero, o parte de él, posibilite la inclinación para la realización de actividades específicas y que cuente con un elemento de soporte que evite el deslizamiento.
- Tanto la silla como la mesa, deben conformarse a partir de una estructura sólida y resistente que permita la máxima estabilidad si se le da un uso inadecuado, a la cual se deben anclar los elementos que compongan la mesa y la silla.
- El puesto de trabajo debe diseñarse de manera que su volumen sea adecuado al espacio y al número de ellos que se ubiquen en el aula.
- La mesa y la silla deben guardar proporciones entre ellas para favorecer el uso conjunto y el manejo de ambas. El conjunto debe ser proporcionado en las adaptaciones a los diferentes distintivos de tamaño.

- Los elementos complementarios deben tener un tamaño proporcionado al mueble y a la zona en la que se sitúen.
- Asimismo, los sistemas de regulación serán de un tamaño y proporción adecuados que les permita cumplir su función, siendo pequeños cuando sean secundarios o accesorios.

Adaptaciones y accesibilidad para mejorar la autonomía:

- Es importante que el puesto de trabajo permita una adaptabilidad de todas las partes del cuerpo del alumno en posición sedente y que posibilite la máxima aproximación y adaptación a la superficie de trabajo, para facilitar el desempeño de sus tareas y eliminar dificultades.
- Debe posibilitar el apoyo y movimiento seguro de partes del cuerpo como: cabeza, tronco, nalgas, brazos, pies, etc.
- Debe permitir y cierto dinamismo que permita ejercitar estas partes cuando se den las estereotipias o el sujeto necesite moverse para autorregularse.
- Debe diseñarse de manera que logre una buena postura para atender, trabajar, jugar, manipular objetos y descansar, entre otros.
- Se recomienda integrar en el mueble, elementos de apoyo o asideros, tipo agarraderas, pomos, cintas u otros sistemas, para aquellos usuarios que con motricidad poco desarrollada puedan encontrar facilidades al levantarse y salir del puesto desde la posición sedente.
- La superficie de la mesa debe ser antideslizante para este mismo propósito y para el manejo de los elementos sobre el escritorio.
- Para evitar ruidos fuertes y repentinos, que alteren los sistemas sensoriales del niño y su tranquilidad, se debe incluir en la zona de contacto de los apoyos con el suelo, elementos o materiales que faciliten el desplazamiento y minimicen el ruido.
- No se recomienda el uso de ruedas ni en la mesa ni en las sillas, ya que pueden provocar que el usuario se escurra o se resbale.
- Se desaconseja la inclusión de reposabrazos en la silla, pues puede impedir el máximo acercamiento a la mesa y que los sujetos se apoyen en ella.
- Dependiendo del grupo de usuarios final al que se dirija, se debe evaluar la necesidad de incorporar un reposacabezas, regulable en inclinación y altura, siempre que este favorezca el desempeño de las actividades.

Seguridad:

- Los sistemas que permitan la regulación de cualquier parte o herramienta del mueble no deben provocar inestabilidad al ser alcanzados y manipulados o activados.
- Deben tener un funcionamiento intuitivo, suave, que requiera poco esfuerzo y que no reste resistencia al conjunto.
- Estas herramientas de regulación deben minimizar los riesgos en su uso o accionarlos accidentalmente.
- Deben estar diseñados de manera que no se les pueda dar un uso inadecuado o extraño.

- Tanto la superficie de trabajo de la mesa, como el asiento, como los apoyos, deben ser antideslizantes.
- Como especifica la normativa UNE EN-1729-2:2012 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo, los bordes y cantos que entren en contacto con el usuario cuando está sentado, deben estar achaflanados o redondeados con un radio mínimo de 2 mm. Ello se aplica también a los tiradores, lo que se extiende a todos los mecanismos de regulación ya definidos.
- Se especifica que el resto de bordes y esquinas deben estar redondeados y exentos de rebabas, salientes o bordes cortantes y tubos con extremos abiertos. Las geometrías y relieves no deben ser prominentes.
- Asimismo se detalla que el ancho de los huecos accesibles debe ser o bien inferior a 8 mm o bien superior a 25mm.
- No deben existir tornillos o salientes que se enganchen en la ropa o que dañen el cuerpo y las extremidades del sujeto.

Confort:

- El puesto debe asegurar el libre movimiento del usuario, al entrar y salir del puesto, así como mientras permanece en él.
- Debe facultarse la movilidad de las extremidades, como brazos y piernas, eliminando los elementos que interfieran en su espacio, tanto de encima del tablero, como debajo de la mesa, en la ubicación del cajón y en otros elementos externos.
- Todo el plano de trabajo, así como los elementos situados en él, deben ser alcanzados por el sujeto mientras se encuentra sentado. Del mismo modo, con las partes de la silla.
- Deben ser accesibles y alcanzables los mecanismos de regulación y facilitar su manejo en posición sedente.
- Su activación debe minimizar posible riesgos y deben requerir esfuerzo físico muy leve.
- El borde del asiento debe estar adecuadamente curvado, para aliviar la presión sobre las rodillas y las piernas.
- Para asientos no tapizados, se permite una suave curvatura interior en el centro de la parte posterior, en la zona de las nalgas, que disminuya progresivamente hasta los bordes. El espacio para los muslos, por el contrario, debe ser plano.
- El respaldo, de forma similar, admite una suave curvatura cóncava en el plano medio que se adapte a la anatomía de la espalda.
- Se recomienda que ambos estén tapizados o acolchados, para incrementar la comodidad durante la larga jornada escolar, siempre que este no interfiera con las soluciones sensoriales y permita una higiene óptima.

8.3. REQUERIMIENTOS FORMALES

La inclusividad será un eje central a la hora de proyectar el puesto de trabajo, así como los intereses y motivaciones propias de los sujetos con TEA. Se debe diseñar un mueble atractivo y entretenido para la jornada escolar que impulse su aprendizaje. Este producto debe destacar por su utilidad y funcionalidad, pero no debe olvidar su apariencia formal y debe lograr una estética sugerente e integradora.

Atractivo para el alumnado con autismo:

- Es prioritario para el diseñador cuidar la apariencia estética y la línea formal del puesto de trabajo.
- Esta línea debe ser sencilla, atemporal, libre de detalles y de elemento superfluos.
- No debe tener una apariencia diferenciadora o discriminatoria. Se debe evitar un aspecto ortopédico o aparatoso.
- Debe ser ligero visualmente al menos en una parte de su volumen. No obstante, esto no debe limitar la funcionalidad o la incorporación de elementos que requieran un espacio extra.
- La línea de diseño debe ser continua y coherente en todos sus elementos, tanto en los estructurales, como en las superficies generales, en las herramientas sensoriales y en todas las piezas complementarias que se unan al puesto.
- Se debe asegurar una línea estética formal y sencilla que sea apta al diseñar otro tipo de mobiliario para estas aulas, como el puesto de trabajo del profesor, sistemas de almacenaje (armarios, estanterías o percheros) y más elementos de asiento (taburetes o tumbonas). Así, se consigue una coherencia visual entre todos los elementos y se entienden como un conjunto.
- La línea de diseño debe adecuarse también al espacio interior del aula, manteniendo proporciones y empleando mismos materiales y tonalidades, siempre que estos se reconozcan y tenga un resultado positivo.
- Se ha de tener en cuenta especialmente el rango de edad y el nivel madurativo de los sujetos a los que se dirige en particular.
- Debe ser atractivo, representando funciones, formas o símbolos que formen parte de sus intereses. Se debe tratar de añadir una cualidad en el producto relacionada con sus gustos personales.
- El diseño debe incluir color en un pequeño porcentaje, nunca en todo el mueble. Deben ser colores poco saturados, de tonalidades cercanas al gris, que no aporten información sensorial extra.
- No obstante, se puede incluir colores más llamativos en un pequeño porcentaje y en determinadas zonas del puesto de trabajo, para facilitar el reconocimiento y función de estas.
- El uso de estos colores puede ayudar en la discriminación de formas, figuras y aspectos tridimensionales, así como en la estructuración del mismo.

- Su línea formal debe permitir la ordenación de la información de acuerdo a su importancia, para lograr un producto más sencillo y comprensible.
- El mueble puede ser personalizado por el alumno incluyendo una etiqueta con su nombre, un juguete de su personaje de ficción preferido o su color predilecto en una pequeña zona.
- Se puede presentar al cliente una gama de materiales, acabados y colores que sean adecuados al interior del contexto en el que se sitúen y a las preferencias del grupo.
- El puesto de trabajo debe tener una apariencia similar o equivalente a los pupitres y sillas comunes, para evitar la estigmatización existente.

Geometrías, colores y estilo:

- Sus geometrías deben ser sencillas y muy poco complejas, que además favorezcan los procesos de fabricación.
- Deben predominar las líneas rectas que deben ir acompañadas de partes curvas que mantengan constante su radio y doten de carácter al conjunto.
- Deben evitarse las esquinas marcadas o pronunciadas.
- Sus formas deben ser sugerentes para captar la atención del alumno y motivarle a su exploración y su uso.
- Se debe buscar la incorporación de una superficie suave y lisa con redondeos constantes.
- Cada detalle del puesto debe ser cuidado y armonizado con el resto de elementos diseñados y justificados mediante el mismo.
- Se debe buscar la proporción entre todas las partes de la mesa y de la silla, así como entre ambas, junto con las proporciones del aula y el distintivo de tamaño.
- Pueden incluirse colores en aspectos delimitadores como los cantos de las piezas, en los apoyos o en las soluciones sensoriales. Así, de manera adecuada y poco intrusiva se diferencian los elementos estructurales y su función más innovadora, dotando de personalidad al conjunto.
- Asimismo, podría incluirse contraste de color entre las piezas de los muebles que tengan funciones diferentes y en sus contornos.
- El puesto debe ser visualmente ligero, siempre que se pueda y todo lo que se pueda. Sin dejar de incluir las herramientas sensoriales, los mecanismos de regulación o las soluciones como baterías eléctricas, luces, etc.

Aspectos generales:

- Se puede optar por diferenciar las partes del mueble regulables de los sistemas sensoriales y ambos distinguirlos de los complementos.
- Se debe contar con espacios definidos para el almacenaje, que continúen la línea estética del producto.
- En el puesto se debe poder guardar la mochila, los productos específicos de apoyo como como *tablets*, cascos, agenda, horarios, temporizadores, pictogramas y otros bártulos.

- Estos espacios reservados pueden formar parte de la geometría básica del mueble, o bien integrarse mediante las piezas complementarias del conjunto.
- Se debe aportar mayor visibilidad hacia las partes más importantes, ya que el puesto constará de numerosos elementos. Esto depende en gran medida del tipo de usuario final y de su nivel madurativo. Es decir, si necesita mucha estimulación sensorial o si requiere más bien de aspectos antropométricos adecuados, que sean de fácil regulación. O si tiene una buena percepción sensorial pero unos rasgos y alteraciones muy acusados.
- Algunos sistemas de regulación (dimensionales y sensoriales) deben ocultarse. Otros pueden ser visibles y deben estar integrados teniendo la misma estética y favoreciendo su confianza y atractivo.
- Debe haber zonas ocultas tanto para almacenaje como para las conexiones. Un hueco con forma semiesférica puede albergar unos cascos, un espacio rectangular puede incluir el panel de control o los mecanismos y un espacio interno poco accesible puede contener las fuentes de alimentación.
- Las tomas de conexión deben estar ocultas mediante una tapa y sellado con mecanismos de apertura seguros e inaccesibles al alumno, pero que faciliten el trabajo al profesor.

8.4. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS Y MATERIALES

En los requerimientos técnicos y materiales se recopilan los relativos al mobiliario escolar y los propios de la discapacidad, a los que se añaden aquellos que constituyan las herramientas y soluciones sensoriales.

Características y posibles materiales:

- Los materiales del puesto de trabajo que entran en contacto directo con el alumno deben ser de baja transmisión térmica.
- Los materiales no deben ser tóxicos, deben ser resistentes y deben cuidar el uso extraño o inadecuado que estos alumnos les puedan dar.
- Los acabados del puesto de trabajo deben evitar marcas mediante un buen acabado superficial.
- La pintura debe ser mate y no tóxica.
- Los acabados deben ser mates para eliminar los brillos y reflejos que pueden ser especialmente perjudiciales para este colectivo. Se debe consultar la normativa UNE EN-13722 Mobiliario. Valoración de brillo superficial, para no excederse en el acabado.
- Las superficies deben ser lisas y sedosas, pero antideslizante para no complicar las tareas del usuario.
- Es recomendable que la estructura de la silla y la mesa sea metálica, ya que es más resistente, estable y duradera que si se fabrica en madera.
- Esta debe construirse en un perfil, de acero u otro metal similar, cerrado en toda su longitud mediante soldadura y libre de rebabas, grietas, taras o irregularidades en la superficie.
- Los extremos del perfil tubular deben estar cerrados mediante casquillos plásticos o metálicos.
- El diámetro (alrededor de 25 mm) del tubo, así como el diseño de la estructura, debe ser suficiente para superar satisfactoriamente los ensayos de fuerza y resistencia recogidos en la norma UNE EN-1729-2:2012 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.
- Para evitar los ruidos inesperados al mover el puesto, que interrumpen la concentración del usuario y que pueden desregular sus sistemas internos, las bases de los soportes y apoyos deben recubrirse con materiales como fieltro, teflón o conteras de goma que permitan su movilidad, sin resbalar ni restar estabilidad.
- Estos recubrimientos deben hallarse atornillados o remachados a la estructura.
- Se recomienda que si las superficies de trabajo y asiento se fabrican en madera, estas sean de madera laminada de alta presión (HPL), con cantos acabados en madera maciza de haya.
- A las piezas de madera que forman parte del puesto de trabajo escolar, se les pueden aplicar barniz de poliuretano y una última capa de laca que permita ese acabado suave y antideslizante.

- Si el elemento de asiento del puesto incluye telas o tapices acolchados, estos no deben ser antideslizantes.

Aspectos técnicos generales:

- Según la norma UNE EN-1729 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1, los muebles regulables son aquellos que el alumno puede regular por sí solo (en este caso se permite la ayuda del profesor), sin ayuda de herramientas. Deben cubrir al menos dos distintivos de tamaño, cumpliendo con el rango de las dimensiones requeridas en cada distintivo.
- Por el contrario, el mueble de tamaño variable es el que puede regularse en el montaje obteniendo diferente distintivo de tamaños (que van de 0 a 7 y dependen de las dimensiones antropométricas de los alumnos).
- En el diseño del puesto de trabajo se deberá elegir entre estos dos tipos de muebles según en grupo final al que se dirija, teniendo en cuenta los costes finales, las necesidades de los sujetos y el periodo de tiempo al que se le va a dar uso al mueble.
- Como ya se ha especificado, se recuerda que no debe haber huecos accesibles para el sujeto que sean menores de 8 mm o superiores a 25 mm.
- Se debe idear un diseño y sistema de montaje se sea sencillo y comprensible.
- El puesto debe superar los ensayos especificados en la norma UNE EN-1729-2:2012 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo, tales como estabilidad lateral, delantera, trasera, ensayo de caída o durabilidad vertical.
- Aquellas zonas como esquinas o apoyos, que puedan hacer más daño al golpearse, pegar patadas o conductas disruptivas similares, pueden estar recubiertas para ser más blandas y minimizar los daños.
- El peso total debe permitir la movilidad por parte de un adulto neurotípico, para emplazarlo en el espacio y ser usado con facilidad.

8.5. REQUERIMIENTOS DE LOS SISTEMAS SENSORIALES

Estos requerimientos son especificados de manera innovadora sobre el puesto de trabajo escolar, ya que el objetivo fundamental es calmar las conductas desafiantes actuando sobre el origen que las causa, es decir, sobre la percepción y organización sensorial de los educandos.

Carácter innovador:

- El puesto de trabajo debe incluir soluciones sensoriales, es decir, herramientas que proporcionen información sensorial al sujeto.
- Esta entrada de estimulación, o de información sensorial, debe ser adecuada a la discapacidad sensorial del sujeto, progresiva, regulable y controlada en todo momento por él o por su profesor.
- Estas soluciones deben tratar de evitar el desencadenamiento de una crisis o conducta reto. Cuando sucedan, deben calmarlas para reducir las conductas disruptivas de tipo agresivo.
- Siempre que se pueda, será el sujeto quien controle la entrada o la ausencia de estimulación. Cuando no pueda por sí mismo, será el profesor quien determine su necesidad y le proporcione dicha estimulación.
- Estas herramientas deben formar parte del puesto de trabajo escolar, integrándose entre sus elementos y evitando una situación de discriminación o un aspecto ortopédico que resalte su discapacidad y así lograr un producto inclusivo.
- Debido a la gran variabilidad de usuarios a los que se puede dirigir el puesto, así como a las diferentes alteraciones en la percepción sensorial de cada uno, el puesto de trabajo debe ser versátil.
- Para ello, debe disponer de un rango de posibilidades incluyendo: variadas herramientas sensoriales y diferentes opciones para un mismo órgano sensorial.
- El puesto de trabajo de evolucionar según lo haga el alumno y del mismo modo, las soluciones sensoriales que se faciliten..
- Esta evolución puede darse aumentando la intensidad y la complejidad de la estimulación, favoreciendo la entrada o la ausencia de información sensorial controlada. Proveer de información sensorial y desarrollar los órganos sensoriales del alumno con TEA son los dos objetivos primordiales del puesto.
- Esta entrada de estimulación controlada es la que ayuda al alumno con autismo a calmar su sistema nervioso centrar cuando su percepción sensorial sea tal que no la pueda organizar y se sienta abrumada ante ella.
- El desarrollo de los órganos sensoriales es esencial para su desarrollo madurativo y cognitivo. Aprender a discriminar sonidos, fuentes emisoras, contornos, figuras tridimensionales, funciones, colores y trabajar el tacto, la ubicación y la comprensión de las extremidades del cuerpo y el equilibrio, entre otros, es posible mediante las soluciones que se integren en el puesto de trabajo.

Órganos sensoriales:

- Se puede actuar sobre los siguientes sentidos: vista, oído, tacto, sistema vestibular y sistema propioceptivo. Estos son los sistemas sensoriales más adecuados y efectivos para trabajar mediante mobiliario.
- Se debe actuar al menos sobre dos de estos sentidos y máximo sobre los cinco.
- No debe actuarse sobre el olfato o el gusto ya que se daría un uso inapropiado e inadecuado sobre el propio conjunto escolar.
- En la medida de lo posible se debe trabajar sobre las dos aperturas de estos canales sensoriales: la hipersensibilidad y la hiposensibilidad.
- Debe tratarse que una misma herramienta o solución sensorial trabaje ambas aperturas. Cuando no sea posible se incluirán dos o más que actúen desde diferentes perspectivas sobre el órgano sensorial.
- Se recomienda que cada puesto de trabajo que se diseñe, cuente al menos con herramientas para trabajar o bien el sistema vestibular, o bien el sistema propioceptivo.
- Es importante que al menos unos de estos dos sentidos esté incluido ya que resultan más efectivos cuando se tratan mediante mobiliario y ya que son los que más influyen sobre las conductas disruptivas que se producen al pasar largos periodos de tiempo en el aula.
- Las herramientas sensoriales no se deben trabajar únicamente con las manos o sobre el órgano a que se dirigen. Se debe tratar al alumno de manera global, interviniendo sobre todas las partes de su cuerpo. Por ejemplo, la estimulación táctil puede aplicarse sobre brazos, piernas, pies, tronco o sobre todas a la vez.
- Estas partes del cuerpo pueden controlar la activación de otras estimulaciones, como la vista o el oído, al accionar de manera autónoma y voluntaria las herramientas y juegos sensoriales que se presentan al usuario.
- Esto indica que las herramientas sensoriales que se propongan no tienen por qué estar sobre el tablero. Pueden encontrarse debajo de él, estar a ras de suelo o ubicados en cualquier lugar de la silla.
- Cuantas más soluciones se hallen, de más formas se podrá enfocar el trabajo sensorial.

Uso flexible, seguro e intuitivo:

- Las adaptaciones y soluciones sensoriales deben ser de acuerdo a las características y necesidades de cada sujeto.
- Cuanto menos desarrollados estén los órganos sensoriales del sujeto, menos intrusiva debe ser la herramienta sensorial.
- Estos sistemas deben ser activados de manera autónoma por los sujetos con TEA de Grado 1. Cuando no puedan por sí mismos, como puede suceder con los TEA de los Grados 2 y 3, será el profesor o terapeuta quien los accionen.
- Las funciones y mecanismos de estas adaptaciones, deben ser sencillas de comprender y de utilizar.
- Su uso debe garantizar la seguridad del alumno dentro del puesto de trabajo y del resto de compañeros y profesores que formen parte del entorno.

- Deben ser regulables y controladas en todo momento por el alumno y por el profesor o terapeuta.
- Aquellos sistemas electrónicos que puedan poner en un mínimo riesgo el bienestar del sujeto, deben contar con un sistema de parada de emergencia, visible y accesible desde posición sedente, que pueda activar el alumno o cualquier persona del aula.
- No deben poder activarse de manera accidental o involuntaria. Se especificará cuáles son los sistemas que requieren de supervisión cuando son empleados.
- Su mantenimiento y limpieza debe ser sencillo, gracias a las geometrías accesibles y materiales que no contengan irregularidades o taras en las superficies de contacto.
- Sus materiales serán no tóxicos para evitar posibles daños cuando suceden las conductas extrañas e inapropiadas en el uso de los elementos y del conjunto.
- El acceso a las baterías u otros elementos potencialmente peligrosos debe ser inaccesible. Cuando sea posible se ocultarán y siempre deben incluir cubiertas que no puedan ser manipuladas o abiertas por el alumno.
- En las soluciones sensoriales que se incluyan en el puesto, se deben seguir las mismas normas de seguridad que al diseñar mobiliario para centros de enseñanza.
- Así, entre otros, los huecos deben ser inaccesibles, comprendiendo tamaños menores de 8 mm o mayores de 25 mm.
- Los botones, palancas o sistemas que activen y regulen las herramientas sensoriales, deben disponer de cantos redondeados, ser ergonómicos y permitir un agarre suave.

Adaptación al mobiliario escolar:

- Las soluciones sensoriales que se aporten pueden integrarse en la silla, en la mesa o en ambos.
- Deben ser accesibles y controlados por el alumno o por el profesor cuando se encuentre sentado junto a él.
- Deben contar con un mando, panel de control o sistema de regulación exterior, que pueda ser controlado tanto por el alumno como por el profesor.
- Los sistemas más complejos se deben ocultar y ser activados mediante el profesor o con su supervisión.
- Las herramientas sensoriales pueden ser de sistemas manuales o eléctricos.
- Aquellas herramientas que requieran de suministro de energía para su funcionamiento, se debe proporcionar a través de baterías ubicadas dentro de ellas.
- Las baterías deben seleccionarse atendiendo a la finalidad (emitir luz, sonido, movimiento, vibración, etc.), teniendo en cuenta el formato, la tensión nominal (V) y la corriente (mAh).
- Un tipo de batería que puede funcionar bien es la de Nickel-Cadmio.
- Deben disponer de un pequeño piloto de luz LED que indique el nivel de batería (por ejemplo: luz verde = cargada y luz roja = poca batería).

- Las baterías deben tener un tamaño adecuado al espacio destinado y con la mayor duración posible. Así, pueden ser utilizadas durante la jornada escolar o cuando se realice la terapia, hasta que puedan ser reemplazadas o recargadas.
- Debe valorarse el equilibrio entre el tamaño de la batería y la duración de la misma al elegir la fuente de alimentación.
- Los sistemas sensoriales deben ser integrados en el mueble pero no debe impedir el libre movimiento del usuario ni de sus extremidades.
- Los elementos complementarios o accesorios, deben tener un tamaño suficiente para ser manejados con facilidad por el usuario.
- Estos deben permitir diferentes posibilidades en el agarre y manejo de los sistemas regulables.
- Deben estar redondeados o biselados para no dañar al usuario cuando realice la fuerza.
- Pueden ser fijos a la mesa o móviles e incluir diferentes colores y texturas para facilitar su reconocimiento y funcionalidad.
- Se recomienda que una misma herramienta sensorial aporte diferentes intensidades de estimulación y de distinto tipo, para que se adecúen a los dos tipos de aperturas sensoriales; la hipersensibilidad y la hiposensibilidad.
- El puesto de trabajo debe ser en sí mismo un entorno seguro, en el que el alumno se sienta confiado y motivado a aprender mediante la exploración. Cuando se incluyan las herramientas sensoriales que se proponen, no debe olvidarse la importancia de esta recomendación.

La recopilación e ideación de estos requerimientos surge a partir del trabajo de investigación previo, a la reflexión sobre las conclusiones de cada capítulo y a la utilización de herramientas metodológicas de diseño al elaborar un árbol de funciones, un *mindmap* y un *brainstorming*, entre otros, teniendo como foco principal y permanente las particularidades del colectivo al que se dirigen.

Para poder llevar a cabo el cumplimiento de estos requerimientos y que el diseñador pueda proyectar puestos de trabajo escolares para alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo, se ha elaborado una serie de fichas con recomendaciones y posibles soluciones en los aspectos más relevantes. Estas fichas deben ser comprendidas y analizadas por el equipo de diseño y su metodología debe funcionar como eje principal sobre el que plantear los proyectos. Así, siguiendo las bases y fichas de recomendación el diseñador, sin estudiar previamente la enfermedad, puede lograr productos escolares adaptados que cumplan los principios establecidos al principio del presente capítulo como: innovación, inclusividad, versatilidad, seguridad y ergonomía, entre otros.

9. FICHAS TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE MOBILIARIO ESCOLAR ADAPTADO AL ALUMNADO CON TRASTORNO DEL ESPECTRO DEL AUTISMO

Para ilustrar cómo pueden llevarse a cabo estos requerimientos se han elaborado 5 fichas técnicas a modo de ejemplo. Como se recoge a continuación, están creadas a partir de un título que corresponde a una recomendación que debería cumplir el puesto de trabajo escolar.

Tras una breve explicación de la recomendación, especificación de los requerimientos que debe cumplir y sentidos sobre los que actúa, se proponen líneas de solución a partir de las cuales el diseñador se puede inspirar, trabajar sobre ellas y proponer unas nuevas. Asimismo, se recoge las normas de obligado cumplimiento para garantizar la seguridad y efectividad del mobiliario y de sus componentes. Se han conformado a partir de las diferentes partes del puesto de trabajo: la silla, la mesa, el plano de trabajo y el conjunto, para facilitar la labor del diseñador a la hora de idear el mueble escolar.

Como se ha explicado a lo largo de la investigación, el objetivo es dotar a las escuelas de mobiliario escolar adaptado que trabaje sobre sus percepciones sensoriales para disminuir las conductas disruptivas dentro del aula y así mejorar el bienestar del alumnado con Trastorno del Espectro del Autismo.

Para ello se debe prevenir y calmar las conductas desafiantes, lo que se puede conseguir de dos maneras. La primera es facilitando la información sensorial que estos “buscadores de sensaciones” necesitan, así se puede aumentar y controlar la entrada de información sensorial para estimular sus canales sensoriales cuando están insuficientemente abiertos. Puesto que los sujetos con TEA con percepciones sensoriales alteradas no pueden evitar la búsqueda de estimulación, se les debe proporcionar de manera segura mientras están en el aula, para mantener regulados sus sistemas internos, desarrollar su sentidos, reducir las conductas inadecuadas y obtener sensaciones placenteras.

La segunda manera es cuando la entrada de información sensorial es superior a la que pueden controlar y su percepción sensorial es tan completa, que se sienten bombardeados por los estímulos del entorno. Esto provoca nervios, estrés y miedo que deriva comúnmente en conductas disruptivas de tipología agresiva. Permitirles dentro del aula, mientras trabajan, la entrada controlada de estímulos puede ser altamente positivo, ya que disminuyen estas crisis a la vez que funcionan como terapias sensoriales, con las que desarrollar sus órganos sensoriales y mejorar en la percepción.

Por ello, se propone que una misma solución o herramienta sensorial que se integre en el mueble, abarque las dos aperturas de un mismo canal sensorial: la hipersensibilidad y la hiposensibilidad.

A continuación se recopilan las 5 fichas.

FICHA 1/5 sobre recomendaciones para el diseño	9.1. SILLA ESCOLAR ADAPTADA A TEA
Título de la recomendación	Silla cuyo asiento pueda oscilar.
Breve descripción	La silla que forme parte del puesto escolar debe permitir la oscilación o balanceo del sujeto cuando este se halle sentado. En el asiento se debe incluir un mecanismo que faculte el movimiento del alumno de delante hacia atrás, de un lateral al otro o indistintamente en todas las direcciones, desde una posición de equilibrio marcada por un punto anclado o un eje.
Requerimientos que debe cumplir	Funcionales, formales y sistemas sensoriales, principalmente. (Según capítulo 8)
Percepciones sensoriales sobre las que actúa	Hiposensibilidad vestibular: en todas las intensidades y niveles del mecanismo. Hipersensibilidad vestibular: en el nivel más suave de estimulación, como terapia sensorial.
Posibles soluciones	Incluir este mecanismo regulador en el asiento es una opción, así como adaptarla a toda la silla en conjunto. En la medida de lo posible esta herramienta debe estar oculta mientras no esté activa. Asimismo, debe evitarse el funcionamiento por baterías para restar complejidad y que sea el alumno quien controle y provoque el movimiento. Es muy importante que esta solución sensorial conste al menos de tres niveles de estimulación para así abarcar tanto hiposensibilidad como hipersensibilidad. Puede consistir en un mecanismo manual sencillo como una palanca o tirador que desbloquee y restrinja el desplazamiento sobre el eje, para acotar el movimiento y poder controlar la estimulación. Se puede dotar al mueble de otras soluciones que sigan esta línea para permitir el balanceo, giro, oscilación y dinamismo que buscan estos usuarios.
Normativa de obligado cumplimiento	UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales. UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo. UNE EN-ISO 16201 Ayudas técnicas para personas con discapacidad.

FICHA 2/5 sobre recomendaciones para el diseño	9.2. MESA ESCOLAR ADAPTADA A TEA
Título de la recomendación	Mesa con un lateral que se adapte a la anatomía del tronco y proporcione estimulación.
Breve descripción	La mesa escolar debe proyectarse de manera que permita la total aproximación del usuario en posición sedente a ella. Se debe incluir en uno de sus laterales una escotadura central con geometría semicircular, que se ajuste a la anatomía del alumno para ejercer presión sobre su tronco. Siempre que sea posible la escotadura debe estar oculta hasta que vaya a ser usada, para no limitar el rango de alumnos que se puedan servir de ella.
Requerimientos que debe cumplir	Ergonómicos, técnicos-materiales y sistemas sensoriales. (Según capítulo 8)
Percepciones sensoriales sobre las que actúa	Hiposensibilidad propioceptiva. Hipersensibilidad propioceptiva (acolchando todo el lateral para un impacto más suave de los sujetos que rechacen tanta estimulación).
Posibles soluciones	<p>La proporción en los dos muebles debe permitir la máxima aproximación para ejercer presión sobre la piel, musculatura y articulaciones, posibilitando una gran entrada de estimulación, que resulta muy calmante cuando se dan crisis sensoriales. El alumno debe buscar, activar y encontrar esta aproximación y presión por sí solo, por ello se debe mover con facilidad y seguridad, acercarse realizando el menor esfuerzo posible y conseguir un apoyo total de brazos y manos. La cercanía a la escotadura debe constituir una fuente de estimulación por sí sola.</p> <p>Como innovación se propone que esté acolchada la escotadura y su (la escotadura y su lateral) y que en su interior cuente con un sistema de vibración que añada dos niveles más de estimulación. Su activación debe ser manual, mediante un interruptor o botón accesible junto a la escotadura, debe tener parada de seguridad y una regulación muy sencilla. La herramienta debe incluir un pequeño motor que provoque la vibración, el cual se alimentará desde la batería integrada en ella.</p> <p>Se recomienda que esté en el lateral principal sobre el que se trabaja, los otros están destinados al trabajo con el profesor y a los accesorios. La escotadura, adaptada y mejorada, puede estar oculta hasta el momento de su uso. Bien deslizándose por debajo del tablero o mediante otro sistema que no aumente la complejidad del puesto ni sus costes totales.</p>
Normativa de obligado cumplimiento	<p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.</p> <p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.</p>

FICHA 3/5 sobre recomendaciones para el diseño	9.3. PLANO DE TRABAJO DE LA MESA ESCOLAR ADAPTADA A TEA
Título de la recomendación	Iluminaciones para el plano superior de la mesa.
Breve descripción	Se propone integrar dos soluciones sensoriales para la vista, basadas en la iluminación del puesto. Por una parte, para aquellos sujetos que rechacen la iluminación habitual en las aulas por ser estas demasiado fuertes, se propone una innovación integrando un marco de luz LED de poco espesor, enmarcado en los laterales. Por la otra, para quienes necesiten una estimulación superior, el plano de trabajo puede ser una mesa de luces LED sobre la que trabajar.
Requerimientos que debe cumplir	Funcionales, materiales (que entran en contacto con el usuario) y sistemas sensoriales. (Según capítulo 8)
Percepciones sensoriales sobre las que actúa	Hipersensibilidad visual: marco de luz. Hiposensibilidad visual: mesa de luces.
Posibles soluciones	<p>En un solo tipo de solución técnica se recogen dos herramientas con propósitos sensoriales diferentes. Las bombillas se alimentarán desde la batería integrada en el escritorio.</p> <p>El marco de luz posibilita la proyección de la luz de abajo hacia arriba de manera suave, difusa, controlada y no intrusiva. Debe aportar suficiente luz para trabajar con normalidad y así atenuar la iluminación del aula. El mecanismo de regulación debe ser muy sencillo ya se active mediante un interruptor o con pulsaciones táctiles sobre la superficie o laterales del marco, mientras está sentado. Este marco debe abarcar tres extremos, dejando libre el lateral sobre el que se inclina el alumno.</p> <p>La mesa de luz no debe limitarse a los laterales sino ocupar la mayor superficie posible. Debe proporcionar una luz difusa de diferentes colores, tonalidades e intensidades lumínicas para aumentar los niveles de estimulación. Debe posibilitar la exploración de geometrías y materiales haciendo pasar la luz. Debe fabricarse en un material resistente que sea semi-transparente y resistente ante un uso inapropiado.</p> <p>La activación debe ser también sencilla y no requerir esfuerzo ni una motricidad fina muy desarrollada. Ambos sistemas sí deben ser visibles ya que elevan el atractivo y divertimento de la mesa e invitan al alumno a interactuar con ella.</p>
Normativa de obligado cumplimiento	<p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.</p> <p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.</p>

FICHA 4/5 sobre recomendaciones para el diseño	9.4. CONJUNTO ESCOLAR ADAPTADO A TEA I
Título de la recomendación	Conjunto mesa-silla dotado de cascos inalámbricos.
Breve descripción	<p>Los cascos deben formar parte del puesto de trabajo y de la rutina del alumno, ya sean aislantes, reproductores de música o ambos. Su soporte-diadema debe ser regulable y sus materiales acolchados y confortables para ser usados durante largos periodos de tiempo.</p> <p>Se recomienda que sean inalámbricos ya que se desaconseja el uso de cable y se reduce así el número de baterías y conexiones eléctricas del conjunto, aumentando la seguridad y la ergonomía.</p>
Requerimientos que debe cumplir	Funcionales, ergonómicos, formales y sistemas sensoriales. (Según capítulo 8)
Percepciones sensoriales sobre las que actúa	<p>Hipersensibilidad auditiva: mediante el aislamiento.</p> <p>Hiposensibilidad auditiva: proporcionando sonidos controlados.</p>
Posibles soluciones	<p>Se debe valorar la viabilidad técnica de que un solo tipo de casco sea a su vez aislante y reproductor de música. Si no lo es, se deberán facilitar los que respondan al perfil sensorial de cada sujeto. Es recomendable que los cascos se guarden en el conjunto para evitar extravíos y prevenir las sobrecargas sonoras, que suelen darse en el aula con mucha frecuencia.</p> <p>Este espacio en el conjunto debe servirse de una geometría integrada en el mueble, la cual tenga coherencia con la línea de diseño que sigue la mesa, la silla y los accesorios. En ese espacio accesible se deben guardar los cascos, sin cables, de diferentes tamaños y de manera segura para que no se chafen ni se dañen.</p> <p>Cuando necesiten ser aislantes deben conseguir este propósito de la manera más efectiva y global posible, ya que un ruido repentino o fuerte pone en desequilibrio la regulación sensorial interna del sujeto. Para aquellos que necesiten desarrollar el oído, se aconseja que reproduzcan sonidos o música y que funcionen mediante <i>bluetooth</i>, conectándolos a su <i>tablet</i> o al panel de control dirigido por el profesor.</p>
Normativa de obligado cumplimiento	<p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.</p> <p>UNE EN-60268-7 Equipos para sistemas electroacústicos. Parte 7: Auriculares y cascos microfónicos.</p>

FICHA 5/5 sobre recomendaciones para el diseño	9.5. CONJUNTO ESCOLAR ADAPTADO A TEA II
Título de la recomendación	Conjunto mesa-silla dotado de estimulación táctil.
Breve descripción	La manera más efectiva de dotar al alumno de información táctil, para que pueda estimular su percepción y desarrollar su sentido del tacto, es proporcionarle diferentes entradas de información, repartidas por todo el conjunto mesa-silla. Es importante tener presente que el tacto no se trabaja únicamente con las manos y los dedos. Todas las partes del cuerpo y en particular todas las extremidades, deben trabajarla para lograr un nivel de maduración óptimo, abarcando las dos sensibilidades (hiper e hipo).
Requerimientos que debe cumplir	Funcionales, ergonómicos, formales y sistemas sensoriales. (Según capítulo 8)
Percepciones sensoriales sobre las que actúa	Hipersensibilidad táctil: el conjunto será suave y sedoso, pero debe trabajarse poco a poco la entrada de información mediante este sistema. Hiposensibilidad táctil: estimulación constante con las texturas más intensas, aumentando el nivel y la presión
Posibles soluciones	<p>Se debe aportar tantas texturas variadas como se pueda, para satisfacer a un mayor número de alumnos. Cuantos más materiales se integren en el conjunto y más volúmenes se diseñen en los mismos (estrías, bultos, círculos, etc.) más niveles de intensidad se pueden lograr. De manera natural, estas se hallarán escondidas o poco visibles para que el usuario mediante la exploración las pueda encontrar y trabajar con ellas de manera autónoma.</p> <p>Pueden estar debajo de la silla para que el alumno lo toque con las palmas de las manos y los dedos. Pueden localizarse debajo de la mesa o en la parte inferior del plano de trabajo para que el alumno entre en contacto con manos y brazos. O estar encima del tablero, en el que se presenten un rango variado de texturas de diferentes intensidades de estimulación y materiales accesorios. Deben encajarse en una parte del plano superior de la mesa para explorarlos con seguridad y sin deslizamientos, contando con un espacio para su almacenaje. Pueden estar también en los laterales de la mesa y en la parte interna de los apoyos de la silla y la mesa. Así se logra a la estimulación en piernas, favoreciendo en todo momento una postura sedente ergonómica.</p> <p>Si se desea trabajar también con las plantas de los pies, muy común, se puede añadir un tablero a ras de suelo. Este debe encajarse entre los apoyos y el resto de elementos del conjunto y debe aportar una variada entrada de estimulación. Puede ser de un material blando, resistente, de fácil mantenimiento y que incluso albergue líquido no tóxico en su interior.</p>
Normativa de obligado cumplimiento	<p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 1: Dimensiones funcionales.</p> <p>UNE EN-1729-1 Mobiliario. Sillas y mesas para centros de enseñanza. Parte 2: Requisitos de seguridad y métodos de ensayo.</p> <p>UNE EN-ISO 16201 Ayudas técnicas para personas con discapacidad.</p>

10. OTROS ÁMBITOS DE APLICACIÓN Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

Tras la realización del presente trabajo final de máster, se concluye que existen otros ámbitos de aplicación de las bases y fichas de recomendaciones propuestas, así como de la metodología llevada a cabo.

Por una parte, las claves de trabajo recomendadas son en sí mismas aplicables a otras discapacidades intelectuales con alteraciones similares a las del autismo, así como a sujetos con déficits sensoriales y otros trastornos mentales. Existe un gran porcentaje de niños y adultos que o bien nacen con una discapacidad sensorial, o bien la adquieren en cualquier momento de su vida. Se hace referencia a los discapacitados visuales, auditivos, táctiles, verbales, es decir, al conjunto de personas invidentes, sordas, mudas, con minusvalías físicas y con discapacidades sensitivas. Personas a las que sus órganos internos (ya sea porque están dañados o porque están alteradas sus percepciones sensoriales de manera aislada) les impiden un adecuado desarrollo tanto individual como en sociedad. Las aulas multisensoriales, o espacios snoezelen, están dotadas de una gran cantidad de herramientas sensoriales. Para proporcionar a estos ámbitos de otras herramientas y soluciones innovadoras, se puede emplear a su vez las conclusiones de esta investigación.



Figura 95: Diseño de mobiliario para el hogar como posible línea de trabajo futuro. Fuente: Arch Daily Web.

Asimismo, la metodología de trabajo y las recomendaciones pueden ser empleadas para el diseño de mobiliario y productos terapéuticos destinado a geriatría, ya sea para el ámbito doméstico o el destinado a las terapias ocupacionales, rehabilitadoras y sensoriales. En este sector en particular se dispone mayoritariamente de productos destinados al público infantil,

al que las personas mayores se tienen que adaptar, ya que no cuentan con otras herramientas más adecuadas a su rango de edad, sus habilidades, sus necesidades y sus preferencias. Todo aquello que se investiga y se trabaja sobre colectivos tan desfavorecidos como el de TEA, sientan precedentes y pistas sobre las que puede cursar el diseño de producto y de espacio para la tercera edad y las posibles soluciones que se pueden aportar.

En cuanto a las futuras líneas de investigación, por un lado está aquellas que continúan enfocándose en las personas con Trastorno del Espectro del Autismo y de manera similar a los ámbitos de aplicación, de la metodología empleada en esta investigación.

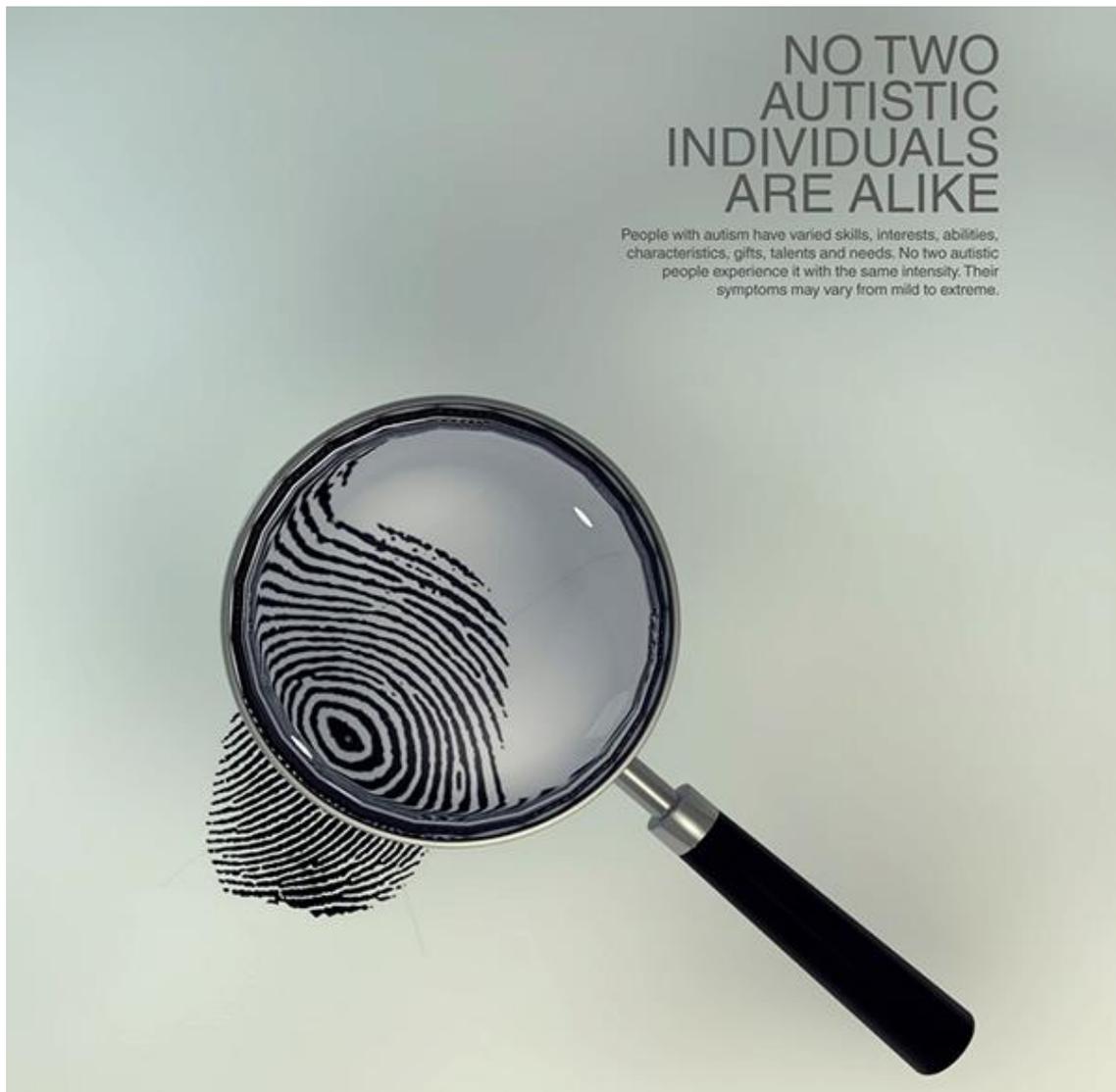


Figura 96: Proyecto de concienciación del autismo. Fuente: Behance Hina Nazir.

En cuanto al autismo, se ha explicado que este trastorno supone un gran espectro con una gran variabilidad y diferenciación en los sujetos que lo sufren, por ello, centrarse en un grupo o grado específico del trastorno sería una futura línea de investigación, para concretar recomendaciones más específicas a cada nivel de discapacidad y alteraciones.

Por ejemplo, aquellas herramientas que sean beneficiosas para los individuos con autismo de grado 1 o 2 pueden ser desfavorables para los de grado 3, ya que el bajo nivel madurativo que les caracteriza puede impedirles el uso de esa herramienta o simplemente el rechazo directo, puesto que buscan la tranquilidad y el disfrute a través de sus patrones y estereotipias y pueden estallar ante actividades que son superiores a su desarrollo.

Se puede emplear para este tipo de casos la misma metodología que se ha llevado a cabo en este trabajo final. Estudiar en profundidad el grado de autismo sobre el que se trabaje, en primer lugar, buscar líneas de investigación innovadoras y soluciones en otros ámbitos que se puedan aplicar al marcar recomendaciones de espacios y productos. Estas pueden ser sobre mobiliario escolar, del hogar o material terapéutico, pues puede resultar irrelevante el puesto de trabajo individual dentro del aula para algunos de ellos.

Del mismo modo, se puede continuar con el estudio del autismo y del autismo con otros síndromes asociados para, de la misma manera, elaborar una serie de bases y fichas de recomendación para el diseño de juguetes, material pedagógico, sensorial, productos para el hogar y la movilidad, entre otros.

Las aplicaciones del diseño industrial, en todas sus áreas (gráfico, producto, espacios interiores, materiales, accesibilidad, etc.) son infinitas y se debe trabajar constantemente en ellas para dotar a estas personas con productos justos, que promuevan su integración y mejoren su calidad de vida. Las soluciones que se propongan pueden evolucionar continuamente gracias a los avances en las investigaciones científicas que se aporten y mejorar tras la observación de su utilización por el usuario final al que se destina.

11. CONCLUSIONES FINALES

“Mi entorno educativo ideal sería uno donde la clase tuviera muy poco eco o luz reflectora, donde la iluminación fuera suave y se proyectara hacia arriba en lugar de hacia abajo. Sería un entorno donde el volumen de la voz del educador sería suave, de modo que tendría que elegir sumarme a él en lugar de sentirme bombardeada. Sería un entorno que tomaría en cuenta la hipersensibilidad en sus variantes mono y sensorial, así como la sobrecarga de información, y no asumiría que la realidad sensorial, cognitiva, emocional, social o de percepción del educador fuera la única.

Hay muchas cosas que las personas con autismo a menudo tratan de evitar: control externo, desorden, caos, ruido, luz intensa, tacto, implicación en general, implicación emocional, ser observados u obligados a observar. Desafortunadamente la mayoría de los entornos educativos se componen, precisamente, de todas estas cosas.” (Donna Williams)

Como se refleja en este testimonio y en los de otras personas con autismo de alto funcionamiento, recogidos a lo largo de este trabajo, el Trastorno del Espectro del Autismo es un espectro con gran variabilidad y altamente incapacitante, que debe centrar sus esfuerzos en controlar la percepción sensorial. Su diversidad afecta tanto a las dimensiones alteradas propias del trastorno, como a las percepciones sensoriales y en cómo afectan estas a la discapacidad y maduración de cada sujeto.

No se puede definir un patrón de persona con autismo puesto que estas alteraciones afectan de manera distinta a cada uno de ellos reforzando su individualidad, lo que supone un reto aún mayor proponer soluciones innovadoras que formen parte de su día a día. Una herramienta beneficiosa para un alumno con TEA, puede tener efectos adversos en cualquiera de sus compañeros con los que comparte el aula. Se ha de ser consciente de que cuando se diseña para colectivos tan especiales y particulares se ha de llevar especial cuidado y tener en cuenta la gran diferenciación entre ellos y la fluctuación de su percepción sobre el entorno.

Por tanto, no todos los productos que se diseñen podrán ser usados por todos, pero sí que se puede diseñar desde la perspectiva de que una herramienta sensorial pueda trabajar con varios niveles de estimulaciones y así lograr un mayor número de usos y destinatarios. Para ello, se ha tratado de sentar requerimientos, pautas de actuación y fichas técnicas de recomendación, que puedan conllevar propuestas diferenciadas para llegar al mayor rango de usuarios posible, introduciéndolas en un entorno en el que realiza gran parte de sus actividades: el aula.

Entender las causas subyacentes a las conductas desafiantes y a las conductas disruptivas que de manera tan perjudicial marcan su rutina, ha sido el objetivo prioritario para sentar unas bases que ayuden al diseñador industrial. Así, se facilita su labor cuando se enfrenta al desafío de idear nuevos productos, sin un estudio previo sobre la enfermedad. Estos nuevos productos, como fin último tienen la intención mejorar su calidad de vida, proporcionándoles herramientas con las que desarrollar sus sentidos, de las que obtener un disfrute y mediante las cuales mejore su aprendizaje y su adaptación al entorno.

12. BIBLIOGRAFÍA

LIBROS

Bogdashina, O. (2007). *Percepción Sensorial en el Autismo y Síndrome de Asperger*. Autismo Ávila.

Cuadrado, P. y Valiente, S. (2008). *Niños con autismo y TGD. ¿Cómo puedo ayudarles?* Síntesis.

Fundación ONCE & Fundación Arquitectura COAM. (2011). *Accesibilidad Universal y Diseño para Todos: Arquitectura y Urbanismo*. Ediciones de arquitectura.

García, C., Moraga, R., Tortosa Latonda, L., Verde, V., & Page del Pozo, &. (1992). *Guía De Recomendaciones Para El Diseño De Mobiliario Ergonómico*. Instituto de Biomecánica de Valencia.

García Melón, M., Gómez Navarro, T., & Cloquell Ballester, V. (2001). *Metodología Del Diseño Industrial*. Universidad Politécnica de Valencia.

Gómez Gómez, M. (2009). *Aulas multisensoriales en educación especial. Estimulación e integración sensorial en los espacios snoezelen*. Ideaspropias.

Gómez-Senent Martínez, E., Peris Blanes, J., Ferrer Gisbert, P., Gómez Navarro, T., García Melón, M., Alcaide Marzal, J., Collado Ruiz, D. (2009). *Fundamentos Del Diseño En La Ingeniería*. Universidad Politécnica de Valencia.

Haddon, M. (2004). *El curioso incidente del perro a media noche*. Salamandra, 2004.

Hortal, C., Bravo, A., Mitja, S., Soler, J. M. (2011). *Alumnado con trastorno del espectro autista*. Grao.

Tortosa Latonda, L., García Molina, C., Ferreras Remesal, A., & Page del Pozo, &. (1999). *Ergonomía y Discapacidad*. Instituto de Biomecánica de Valencia.

ARTÍCULOS CIENTÍFICOS Y MANUALES

AIDIMA, Vía Libre. (2007). *Fichas guía de diseño universal de mobiliario*.

Aragall, F. (2008). *Manual de diseño para todos, un conjunto de instrumentos*. Fundación Once.

Asociación Americana de Psiquiatría. (2013). *Guía de consulta de los criterios diagnósticos del DSM 5*. Asociación Americana de Psiquiatría.

Connell, B., Jones, M., Mace, R., Mueller, J., Mullick, A., Ostroff, E., Sanford, J., Steinfeld, E., Story, M., Vanderheiden, G. (4 de enero de 1997). *Los principios del diseño universal*. The Center for Design. NC State University.

Encino Muñoz, A. (2014). El diseñador industrial y la producción de mobiliario: una perspectiva desde la sustentabilidad. *Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento*, 2 (5).

Organización Mundial de la Salud. (2003). *CIE-10 Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y problemas. Décima revisión.*

Rodríguez Jácome, L. y González Torre, P. (2011). *La evolución del mobiliario escolar.* Técnica Industrial, 295 (Págs. 64-69).

Rodríguez Testal, J., Senín Calderón, C., Perona Garcelán, S. (2014). *Del DSM-IV-TR al DSM-5: análisis de algunos cambios.* International Journal of Clinical and Healthy Psychology, 14 (3).

Sinclair, J. (1993). *Bridging the gaps: An inside view of autism.* Plenum Press.

DOCUMENTALES Y VÍDEOS

Chung, W. (2014). *Autismo: lo que sabemos (y lo que aún no sabemos).* TED Talk.

Documentos TV. (2013). *El laberinto autista.* La 2 de Televisión Española.

Ferguson, S. y Gerson, E. (productores) y Jackson, M. (director). (2010). *Temple Grandin.* (Cine biográfico). Estados Unidos: HBO Films.

Grandin, T. (2010). *Different kind of minds.* TED Talk.

Jiron, M. (2012). *Sensory Overload. Interacting with Autism Project.* Vimeo.

La noche temática. (20016). *Universo autista.* La 2 de Televisión Española.

Tuya, M. y Bohórquez, D. (2018). *Autismo: otra forma de ser en el mundo.* BBVA Aprendemos Juntos.

CONFERENCIAS

González, M., Mañó, D., Santamarina, C. (Junio de 2018). Jornadas de formación del voluntariado. Asociación Valenciana de Padres de Personas con Autismo. Valencia.

RECURSOS WEB

AENOR.

Akces Med.

Asociación Proyecto Autismo – ASPAU.

Asociación Valenciana de Padres de Personas con Autismo – APNAV.

Autism Enabled.

Autismo Ávila.

Autismo Diario.

Confederación Autismo España.
Federico Giner.
Fun and Function.
Fundación Autismo Diario.
Healthy Products For You.
Hop Toys.
Infiniteach.
Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar social.
Museo Virtual de Historia de la Educación.
Museum of Modern Art - MoMA.
Plena Inclusión.
Robbina, diseño inclusivo (www.robina.com.ar)
Special Needs Toys.
The Sensory Chair Company.
The Therapy Store.
Wendy Jacob.

ARTÍCULOS DE PERIÓDICOS DIGITALES

Comín, D. (15 de enero de 2015). Abordaje del trastorno sensorial en el autismo. Autismo Diario.

Comín, D. (15 de abril de 2017). 12 años de autismo: avances. Autismo Diario.

Comín, D. (26 de agosto de 2016). Autismo, integración sensorial e investigación. Autismo Diario.

Espacios especiales para niños con autismo. (24 de febrero de 2012). Diario libre.

Higuera Cancino, M. (1 de diciembre de 2011). Berrinches, rabietas y pérdidas del control. Manejo emocional en niños con autismo – Partes I y II. Autismo Diario.

La educación inclusiva en España: evolución legislativa, logros obtenidos y perspectivas de futuro. (30 de diciembre de 2014). Universidad Internacional de Valencia.

Lighting for autism and other neurodevelopmental conditions. (7 de julio de 2016). Eaton Powering Business Worldwide.

Madlen, D. (28 de mayo de 2015). The chair to help children with autism. Daily Mail.

Mensaje del Secretario General de la ONU en el Día Mundial de Concienciación sobre el Autismo 2017. (26 de marzo de 2017). Autismo Diario.

Mensaje del Secretario General en el día Mundial de Concienciación sobre el Autismo 2015. (1 de abril de 2015). Autismo Diario.

Símbolo internacional de accesibilidad, evolución de un icono. (23 de octubre de 2015). Corporación Ciudad Accesible.

Torres Menárguez, A. (15 de febrero de 2016). El mobiliario sí importa en la escuela. El País.

Wells, N. (14 de agosto de 2011). Preparando al niño con autismo a romper rutinas. Autismo Diario.

