



La estimulación multisensorial para mejorar el procesamiento sensorial en las personas con TEA

Multisensory stimulation to improve sensorial processing in persons with ASD

MARÍA DOLORES CARCEL LOPEZ, MERCEDES FERRANDO-PRieto

Autoría:

María Dolores Carcel Lopez
Universidad De Murcia, España
md.carcelopez@um.es
<https://orcid.org/0000-0002-0173-1070>

Mercedes Ferrando-Prieto
Universidad De Murcia, España
mferran@um.es
<https://orcid.org/0000-0001-9198-1390>

Fecha de recepción: 07/07/2023

Fecha de aceptación: 01/10/2023

Financiación: este trabajo no ha recibido financiación.

Conflicto de intereses: las autoras declaran que no hay conflicto de intereses.



Licencia: este trabajo se comparte bajo la licencia de Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0): <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

© 2024 María Dolores Carcel Lopez, Mercedes Ferrando-Prieto

Resumen

La forma de percibir los estímulos y procesarlos influye directamente en nuestras respuestas hacia el entorno y por tanto en nuestra relación con los otros. Los trastornos del neurodesarrollo como el autismo (TEA) están relacionados con deficiencias en la percepción sensorial. Una de las formas de intervención con alumnos con TEA se centra en las buenas prácticas sensoriales. El objetivo de esta investigación es valorar el impacto que las intervenciones en estimulación sensorial tienen en este colectivo. Han participado 27 alumnos de entre 3 y 18 años, diagnosticados con TEA según los criterios del DSM-5 (n=7 grado 1; n=8 grado 2; n=12 grado 3). Asistieron a una intervención basada en los ambientes multisensoriales Snoezelen y se les aplicó el inventario Perfil Sensorial-2 de Dunn (2014). Los resultados muestran que la intervención mejora el procesamiento sensorial del alumnado con TEA de grado 3 y grado 1. Sin embargo, el alumnado con TEA de grado 2 no experimentan mejorías estadísticamente significativas debidas a la intervención. Se especula que estos alumnos pueden necesitar más tiempo de intervención para beneficiarse de los efectos de la intervención.

Palabras clave: Intervención sensorial; Trastorno del Espectro Autista; Desintegración sensorial; Procesamiento sensorial; cuasi-experimento.

Abstract

The way we perceive stimuli and process them directly influences our responses to the environment and therefore our relationship with others. Neurodevelopmental disorders such as autism (ASD) are related to deficiencies in sensory perception. One of the forms of intervention with students with ASD focuses on good sensory practices. The objective of this research is to assess the impact that interventions in sensory stimulation have on this group. 27 students

Citación: Carcel Lopez M.D., Ferrando-Prieto, M. La estimulación multisensorial para mejorar el procesamiento sensorial en las personas con TEA. *RevDisCiiNeuro*. 2024; 11(1), 41-54. <https://doi.org/10.14198/DCN.25559>



between 3 and 18 years old, diagnosed with ASD according to the DSM-5 criteria participated (n=7 grade 1; n=8 grade 2; n=12 grade 3). They attended an intervention based on Snoezelen multisensory environments and Dunn's Sensory Profile-2 inventory (2014) was applied. The results show that the intervention improves the sensory processing of grade 3 and grade 1 students with autism. However, students with grade 2 autism do not experience statistically significant improvements due to the intervention. It is speculated that these students may need more intervention time to benefit from the effects of the intervention.

Keywords: Sensory intervention; autism spectrum disorder; Sensory disintegration; Sensory processing; quasi-experiment.

INTRODUCCIÓN

Los profesionales, familiares y terapeutas que acompañan en su día a día a los alumnos que padecen Trastornos del Neurodesarrollo y sobre todo en el marco del Trastorno del Espectro Autista (TEA), conviven con las respuestas atípicas que estos presentan ante determinados inputs sensoriales, tales como sentir dolor con la lluvia, incomodidad al llevar ropa nueva y sentirla como si fuera una lija de papel, sentir el tacto de los dedos como metal afilado [1], etc. Dentro del espectro es común encontrar niños tanto hipersensibles (que muestran una respuesta excesiva) como hipo-sensibles (cuya respuesta es escasa o nula) a cualquier tipo de estímulo sensorial [2,3], o incluso que presentan el doble patrón de respuesta al entorno según las circunstancias a las que se enfrentan en cada momento.

Estas particularidades perceptivas de los niños con TEA, se han tratado de explicar desde el procesamiento sensorial [4]. La integración sensorial se define como la organización de las diferentes entradas sensoriales para uso propio del individuo. A través de la integración sensorial las diversas partes del sistema nervioso trabajan juntas para que la persona pueda interactuar con su entorno eficazmente y experimente la satisfacción adecuada [5].

El proceso de integración sensorial juega un papel clave en el desarrollo y en el aprendizaje del niño [6]. Tanto es así que una disfunción de la integración sensorial (que se produce porque el cerebro no funciona de forma natural y eficiente), hace que la organización o procesamiento del flujo de los *impulsos sensoriales* no se hagan de forma correcta y, por lo tanto, la información que el individuo tie-

ne sobre sí mismo y sobre el mundo no permite un comportamiento y una conducta óptima.

El estudio de los perfiles sensoriales es importante porque los desajustes en los mismos afectan a varios ámbitos de la vida cotidiana. Por ejemplo, las conductas desadaptativas¹ pueden afectar la interacción entre iguales, así como a la socialización en general de estos alumnos, lo que implica un aislamiento social y una merma en la calidad de vida [7,8]. La incapacidad de jugar con los compañeros les impide participar en las actividades motórico-sensoriales, de las que emerge el desarrollo cognitivo y social [7-10]. La aparición de conductas disruptivas afecta a la atención y a la memoria de esos alumnos, dificultando su aprendizaje [11]. Además, en una gran mayoría de casos afecta al sueño [12,13].

Conocer el perfil sensorial del alumnado con TEA podría ayudar a los profesionales educativos en dos sentidos: primero acomodando la respuesta educativa a las idiosincrasias perceptivas de los mismos (ej. realizar modificaciones ambientales que les eviten el estrés como eliminar o reducir luces excesivamente brillantes, modular ruidos fuertes, etc.), en definitiva que el medio se adapte a la persona con TEA para mejorar sus procesos de aprendizaje, así como su calidad de vida en general; y segundo, interviniendo para mejorar el perfil sensorial del niño con la finalidad de facilitar su adaptación al medio.

1. Respuestas lesivas o hetero-agresivas ante la percepción de estímulos sensoriales

La intervención debería realizarse de acuerdo al perfil sensorial específico de los alumnos con TEA, como proponen Uljarević et al. [14]. En el caso de los alumnos con TEA es difícil encontrar patrones sensoriales comunes que permitan aunar criterios para establecer un único perfil característico de las personas con TEA, aunque padres y cuidadores suelen reportar aspectos concretos del perfil sensorial de los alumnos con TEA (ej. el sentido auditivo y el tacto).

De hecho, la investigación encuentra que estos alumnos pueden incluso presentar patrones “contrapuestos”. Así, el meta-análisis de Ben-Sasson et al [15], que intenta buscar lo que caracteriza a las personas con autismo, comparándolas con grupos control, pone de manifiesto que en un mismo niño se encuentran con cierta frecuencia tanto el perfil de baja respuesta (*under-responsivity*) como el de alta respuesta (*over-responsivity*) así como conductas de búsqueda. No es la primera vez que resultados de esta índole aparecen en la investigación. En un meta-análisis más reciente Ben-Sasson et al. [16] comprobaron que la característica más sobresaliente de las personas con TEA era la *over-responsivity*.

Como indica DeBoth y Reynolds [17], utilizar las divisiones básicas de la responsividad sensorial en estos niños resulta un reto ya que pueden presentar respuestas hipersensibles a los sonidos, mientras que pueden ser buscadores de estímulos visuales. Yendo más lejos, Bogdashina [18], habla de “fluctuaciones”, explicando que, para el mismo niño su umbral perceptivo puede cambiar completamente dependiendo de la situación, De forma que el mismo estímulo puede resultar insoportable en un momento dado y en un momento pasar a resultar indiferente.

Algunos estudios han reportado que las particularidades en la percepción sensorial se aminoran con la edad, según el sujeto adquiere mayor experiencia perceptiva y los procesos de integración sensorial se van perfeccionando a lo largo del ciclo vital, posibilitando dotar de significado la información recibida [15,16,19]. Aun así, algunos problemas sensoriales pueden persistir en la adultez [7], o incluso quedar las “secuelas” de haber vivido estas percepciones sensoriales atípicas desde la infancia.

Como hemos mencionado anteriormente, a los educadores nos interesa poder intervenir para mejorar la calidad de vida de los alumnos con TEA; En este sentido se han propuesto distintos enfoques para trabajar la integración sensorial. En Estados Unidos desde 1960 emergió con fuerza en enfoque de “integración sensorial” propuesto por Ayres

[5] mientras que en Europa desde los años 70, ha emergido el enfoque de “estimulación multisensorial” (también conocido como salas Snoezelen). Este enfoque en los últimos años, también se ha extendido por Europa aunque no bajo la denominación de salas Snoezelen.

La integración sensorial propuesta por Ayres [5] es altamente demandada por los padres y suele utilizarse como terapia ocupacional; sin embargo, existe cierta controversia sobre los estándares científicos de las investigaciones que han usado esta intervención (véase [20,21]). El metaanálisis de Weitlauf [22] concluye que de entre las distintas terapias estudiadas, las basadas en la integración sensorial consiguen mejores resultados relacionados con los retos sensoriales y las habilidades motoras. Recientemente, Kashefimehr [23] realizó un estudio con niños de 3 a 8 años, para comprobar si la terapia de integración sensorial podía mejorar el perfil ocupacional, entendido como el nivel de participación de los niños y la identificación de facilitadores y barreras a esa participación. Se utilizó como medida la escala SCOPE; los resultados avalaron los efectos positivos de la terapia de integración sensorial sobre el perfil ocupacional de los niños.

En España, Gómez-Marí y Tárraga-Mínguez [24] llevaron a cabo un estudio de caso con un niño de 7 años. La intervención basada en la terapia sensorial mejoró las conductas adaptativas del niño, lo cual facilitó una mejor inclusión con un grupo de iguales.

Por su parte, el enfoque de terapia multisensorial no ha sido tan ampliamente utilizado en los casos de personas con TEA. La mayoría de las intervenciones en este enfoque han utilizado muestras muy pequeñas de participantes [25–32]; siendo escasas las investigaciones con más de 30 participantes [33–35]. Los estudios se han centrado en valorar los efectos en los comportamientos repetitivos y estereotipias en adultos [29,32,34] y en niños [25,34,35]; obteniendo resultados, en general, positivos. En cuanto a los efectos en la reducción de las agresiones y las conductas disruptivas, los resultados no son concluyentes [27,28,30,32]. Así mismo algunos estudios se han centrado en sensorialidad y en la mejora del procesamiento sensorial [31,35], aunque lo han hecho desde el análisis de grabaciones, y no utilizando una medida estandarizada; los resultados apuntan a una mejora en el procesamiento sensorial.

El objetivo de nuestro estudio es conocer en qué medida las terapias sensoriales, son eficaces para la mejora del procesamiento sensorial en los alumnos con TEA. Para llevar a cabo este objetivo general

establecemos los siguientes objetivos específicos: 1) establecer el perfil sensorial del niño antes de la terapia según edad y grado de afectación; 2) observar los cambios en dicho perfil sensorial antes y después de la intervención; y 3) valorar la eficacia de la intervención para los alumnos con TEA en función de su grado de afectación.

MÉTODO

Diseño de la investigación

El diseño de investigación utilizado ha sido cuasiexperimental, sin grupo control. Con mediciones de las variables de interés antes y después de la intervención. La muestra utilizada ha sido una muestra de conveniencia. Se optó por este tipo de diseño dadas las dificultades para encontrar una muestra equivalente que sirviera de control. El grupo control debería tener un mismo número de alumnos con similitudes en cuanto a los grados de gravedad del TEA, edades y comorbilidades. Por otro lado, en el centro educativo en el que se llevó a cabo la intervención mostró reticencia a incluir sólo a algunos alumnos para una intervención que sería beneficiosa para todos.

En referencia a la intervención utilizada, no existe un programa cerrado que pueda ser aplicado por igual a todos los alumnos con TEA. De hecho, son escasas las intervenciones multisensoriales en alumnos con TEA (más adelante, en el procedimiento, se expone el tipo de intervención utilizada).

Participantes

En este estudio han participado 27 alumnos de un centro de la Región de Murcia con alumnos con TEA escolarizados tanto en integración como en Aulas

Abiertas Especializadas que durante el curso 2018-2019 recibieron una intervención basada en la estimulación sensorial.

La edad media de los participantes fue 10,4 años ($dt = 4.24$). De los 27 participantes, 21 eran hombres y 6 eran mujeres y todos presentaban plurideficiencia, esto es, comorbilidad con otras patologías. De entre ellos el 25% presentaba conductas disruptivas, muchas de ellas asociadas a los problemas con la sensorialidad (ruidos del entorno, sobre carga sensorial visual, etc.). La Tabla 1 ofrece una descripción detallada de cada alumno.

Estos alumnos habían sido diagnosticados con TEA por el centro de Salud Mental Infanto Juvenil de la Región de Murcia una vez derivados desde el centro educativo por el Equipo de Orientación Educativa y Psicopedagógica Específico de Autismo y otros Trastornos Graves del Desarrollo, de la Consejería de Educación. Dicho diagnóstico se realizó de forma temprana para todos los participantes de nuestra muestra. Una vez informados los Equipos de Orientación sobre el diagnóstico, estos los escolarizan según las necesidades de apoyo, en integración (marco ordinario con apoyos) o Aula Abierta Especializada (para aquellos alumnos con grandes necesidades de apoyo). Nuestra muestra recoge alumnos en ambas escolarizaciones.

El profesorado encargado de la intervención y evaluación en el aula de estimulación multisensorial, fue seleccionado por ser el educador de referencia de los niños participantes y, además, fue formado de forma específica para ello antes del inicio de nuestra investigación. Se escogieron, a profesores con más de 10 años de experiencia en el centro, muy familiarizados con las estrategias de enseñanza-aprendizaje en el alumno con TEA. Cada uno de los docentes elegidos, trabajó con 2 o 3 alumnos en sesiones individuales. En total participaron 15 educadores en la implementación del programa. Los educadores eran en un 60% mujeres y un 40% hombres siendo la edad media 33.4 años ($dt = 3.2$).

Tabla 1. Descripción de los participantes en este estudio.

Identificador	Sexo	Categoría dimensional del TEA*Grado	Edad (años)	Escolarización
Caso 1	Hombre	1	9	4º EP
Caso 2	Hombre	3	8	AA
Caso 3	Mujer	2	17	AA
Caso 4	Hombre	3	5	AA
Caso 5	Hombre	1	13	2º ESO
Caso 6	Mujer	2	15	AA
Caso 7	Mujer	2	6	AA

Caso 8	Hombre	3	14	AA
Caso 9	Hombre	3	5	AA
Caso 10	Hombre	2	16	AA
Caso 11	Mujer	3	3	AA
Caso 12	Hombre	2	12	AA
Caso 13	Mujer	3	15	AA
Caso 14	Hombre	2	16	AA
Caso 15	Hombre	3	18	AA
Caso 16	Hombre	3	9	AA
Caso 17	Hombre	3	7	AA
Caso 18	Hombre	2	7	AA
Caso 19	Hombre	1	7	2° EP
Caso 20	Hombre	1	8	3° EP
Caso 21	Hombre	1	6	3° EI
Caso 22	Mujer	3	14	AA
Caso 23	Hombre	3	10	AA
Caso 24	Hombre	3	10	AA
Caso 25	Hombre	2	14	AA
Caso 26	Hombre	1	7	2° EP
Caso 27	Hombre	1	10	5° EP

(*) Se han tomado los niveles de gravedad propuestos por el DMS-5.

AA: Aula Abierta; EI: Educación Infantil; EP: Educación Primaria

Grado 3: "Necesita ayuda muy notable", tienen una mínima comunicación social; sus comportamientos se caracterizan por una marcada interferencia en la vida diaria por inflexibilidad y dificultades de cambio y foco atención.

Grado 2: "Necesita ayuda notable", su comunicación social tiene un marcado déficit con limitada iniciación o respuestas reducidas o atípicas; su comportamiento presenta interferencia frecuente relacionada con la inflexibilidad y dificultades del cambio de foco.

Grado 1: "Necesita ayuda" su comunicación social puede realizarla sin apoyo in situ, aunque presenta alteraciones significativas en las áreas de comunicación social; su comportamiento presenta un inusual o excesivo interés, pero no interfiere.

Instrumentos

Perfil Sensorial-2 de Dunn (2014)

A todos se les administró la escala Perfil Sensorial-2 de Dunn [36], que fue completada por sus profesores. Se trata de una prueba de 86 ítems referidos a comportamientos de los participantes, los cuales se valoran según su frecuencia (Siempre, frecuentemente, la mitad de las veces, ocasionalmente o no aplicable). Esta prueba ofrece tres tipos de puntuaciones referidas a: (1) los sistemas sensoriales (auditivo, visual, táctil, movimiento, posición del cuerpo y oral); (2) el patrón de procesamiento sensorial (estilo buscador, evitado, sensitivo o espectador); (3) factores escolares, referidos a: 1) si necesita ayudas externas para participar en el aprendizaje; 2) si muestra conciencia y atención en su entorno de aprendizaje; 3) su tolerancia en el entorno y 4) su disposición a aprender.

Dunn [37] ha propuesto un modelo de procesamiento sensorial que se basa en los umbrales de

modulación (altos o bajos) y la estrategia de respuesta (pasiva o activa). Según las combinaciones de estrategia de respuesta y umbrales de modulación podemos encontrar 4 perfiles de alumnos: 1) *Los alumnos "buscadores"* son los que presentan una respuesta activa y un umbral alto; 2) *Los alumnos "evitadores"* son quienes presentan una respuesta activa y un umbral bajo; 3) *Los alumnos "sensitivos"* presentan una respuesta pasiva y un umbral bajo; y 4) *Los alumnos "espectadores"* (Registro) son quienes tienen una respuesta pasiva y un umbral alto de percepción.

El rango de puntuaciones para cada perfil va de 0 a 40 para buscador; de 0 a 60 para evitadores, de 0 a 55 para sensitivos y de 0 a 65 para espectadores. Para cada una de las escalas, la prueba ofrece una indicación de los rangos de puntuaciones que son "igual que los demás", "más que los demás" "mucho más que los demás", "menos que los demás" y "mucho menos que los demás". La escala cuenta con una buena fiabilidad interna (alfa de las

escalas entre .72 y .90); fiabilidad test-retest y fiabilidad inter-jueces. Además, el instrumento cuenta con una buena validez, según muestran los índices de correlación con otras pruebas [36].

Procedimiento

Durante el curso académico 2017-2018 se planteó en el centro la posibilidad de implantar buenas prácticas de integración sensorial con el fin de mejorar tanto las conductas adaptativas como la atención, la memoria, el estado de alerta y activación emocional (que favorece su bienestar físico y psíquico), los procesos de aprendizaje, la participación y la motivación del alumno. Se trataba de crear un ambiente en el que promover estímulos, propioceptivos, vestibulares, visuales, auditivos, olfativos, táctiles y gustativos. Este tipo de intervención está orientada a ayudarles a ordenar sus inputs sensoriales y a organizar su respuesta de forma más adaptativa en su relación con el entorno. El terapeuta en este caso tiene como función principal guiar y facilitar los estímulos de experiencias sensoriales ya sea a través de programas de estimulación sensorial planificados en función del perfil sensorial del alumno o a través del juego libre (como propone Ayre y otras variantes como el modelo Denver). Las terapias y las intervenciones han experimentado un cambio de enfoque, de ser aplicadas como intervención remedial a ser aplicadas como un proceso colaborativo y consultivo entre los terapeutas y los profesores [38].

En nuestro caso se optó por utilizar una intervención planificada para cada participante y recoger datos que pudieran informarnos sobre la validez de ésta. Para ello se diseñó una investigación cuasiexperimental y que fue aprobada por el Comité Ético de la Universidad de Murcia². Se obtuvo el consentimiento informado de los tutores legales de los niños antes de incluirlos en este estudio.

Para llevar a cabo las intervenciones de estimulación individuales ajustados a las necesidades de los alumnos, éstas se integraron dentro de su rutina de aula con la finalidad de que fuese desarrollado por sus personas de referencia, maximizando los resultados de la intervención. La estructura es co-

mún a todas las sesiones y es la siguiente: 1) Se le anticipa al niño en clase su asistencia al aula de estimulación sensorial. Para ello se le presenta un estímulo concreto que el niño asocia a esa actividad. Este estímulo le ayuda a situarse en el tiempo y en el espacio. Siguiendo con la clasificación del DSM-5 los estímulos varían desde el lenguaje oral para alumnos de grado 1, el uso de pictografía para los de grado 2, y los estímulos auditivos u olfativos para los de grado 3. En este último caso, dadas las dificultades para la representación y la simbolización que tienen estos alumnos, se suele utilizar un aroma o una canción que el niño asocie automáticamente a la sesión en el aula de estimulación multisensorial; 2) se acompaña al niño al aula de estimulación multisensorial; 3) se encienden las luces al entrar; 4) elegimos un lugar en el aula para el ritual de inicio de la sesión y este sitio tiene que ser siempre el mismo. Se descalza al niño y en un panel frente a él se le pictografía el plan de trabajo ajustando los canales de comunicación de que disponemos según necesidades. Marcamos claramente el principio y final de la sesión; 5) Registro: se lleva un registro de las sesiones que puede ser manual o digital; 6) antes de iniciar la sesión se miden las constantes psicofisiológicas: frecuencia cardíaca y nivel de oxígeno en sangre. Se vuelcan los datos en el registro general de sesión; 7) se apagan las luces para iniciar la sesión. Las sesiones no duran más de 30 minutos. Para cada niño se diseñó una intervención concreta atendiendo a sus características personales; pero podríamos agrupar las intervenciones realizadas en tres grandes grupos siguiendo la clasificación que de los niños TEA hace el DSM-5. Partiendo de un análisis exhaustivo del mapa sensorial de cada niño se fijaron los objetivos de trabajo. En los de grado 3 se priorizan las estimulaciones vestibulares, propioceptivas y táctiles (las que están en la base de la pirámide del desarrollo y sin las que no se pueden alcanzar las demás destrezas y habilidades). En los de grado 2 se mantienen este tipo de estimulaciones, pero se enriquece la intervención con actividades que incluyen el resto de los sentidos también (vista, oído, olfato y gusto). Finalmente, para aquellos alumnos de grado 1 se incluyen estimulaciones que favorezcan el desarrollo del pensamiento y razonamiento. La Tabla 2 muestra con qué finalidad se utilizaron los elementos de la sala dependiendo del grado de afectación del alumno; 8) para finalizar la sesión, se eliminan todos los estímulos; y 9) se enciende la luz neutra, se acompaña al niño a la silla, se le pone el calzado, se toman de nuevo las medidas psicofisiológicas y de vuelta a clase.

2. El nombre del proyecto para el que se obtuvo el certificado fue "Estimulación multisensorial: impacto en la atención, memoria y conducta en el TEA con discapacidad intelectual".

Tabla 2. Descripción del uso de los elementos de la sala de estimulación multisensorial según el grado de afectación de los alumnos.

ELEMENTO	Cómo se utiliza con cada tipo de alumno		
	Grado 3	Grado 2	Grado 1
Columna de burbujas	Táctil: Se utiliza la vibración del tubo para acercar partes del cuerpo al mismo y tenga distintas percepciones sensoriales que mejoren su comprensión del esquema corporal.	Vista: Coordinación óculo-manual. Seguimientos con la cabeza y después solo con los ojos. Juegos de luz creando secuencias que han de repetir. La finalidad mejorar atención y memoria. Se alterna con la estimulación táctil .	Vista: Trabajamos mirada, seguimiento visual y percepción para mejorar atención. Se crean seriaciones complejas de colores que tienen que repetir para ejercitar la memoria.
Cama de agua	Vestibular: Facilitar el acceso al aparato con balanceos suaves. Progresivamente variar intensidades y establecer comunicación no verbal. Propiocepción: imprimir sobre el niño presiones a lo largo de todas las extremidades para facilitar el conocimiento de su esquema corporal	Vestibular: Se utiliza en este caso también para bajar el nivel de activación cuando es muy elevado para trabajar mejor atención en otros aparatos. Propiocepción: ejercicios de caída pasiva alternados con presiones progresivas de las extremidades con el fin de favorecer reducir ecolalias y hacer peticiones verbales.	Vestibular y propioceptivo: Se establecen secuencias que favorezcan la relajación para favorecer el aprovechamiento del resto de la sesión ya que se eliminan tensiones y se favorece la concentración, reduce la fatiga y mejora el equilibrio psico-físico.
Piscina de Bolas	Lanzamientos alternativos y con progresiones. Propiocepción y táctil: Recorrer con la bola partes del cuerpo mientras se verbalizan,	Auditiva y propioceptiva: Ruido y silencio con la interacción del cuerpo con las bolas. Esto permite mejorar el autocontrol del movimiento.	Coordinación Óculo-manual: Meter bolas en un cubo o lanzarlas a la pared para recogerlas en el rebote por colores o indistintamente. Coordinación óculo-pie: Lanzar bolas y que las pare de forma indiscriminada con el pie.
Set de aromaterapia	No procede	Gusto y Olfato: Se trata de discriminar aromas, asociar a determinados alimentos y brindar clasificar sabores según aromas. Se trata de mejorar la tolerancia a las distintas texturas.	Gusto y Olfato: Contrastes de esencias que ha de discriminar relajantes (rosas)-que dan vigor (menta). Comidas calientes o frías. Sabores dulces, salados, ácidos, agrios...
Haz de Luces	Táctil: Se utiliza para facilitar distintas sensaciones suaves, más fuertes, enrollarlas alrededor de las extremidades... con el fin de mejore su representación mental y sea él quien las solicite favoreciendo la comunicación.	Visual y Táctil: Se le facilita al niño utilizar las fibras para trabajar conceptos matemáticos (mucho-poco, sumar, restar, ...) así como fomentar la imaginación creando a través del juego conceptos funcionales (mejorando la representación mental y la simbolización)	Propioceptivo: Presiones de distinta intensidad en todas las articulaciones, músculos y tendones. Trabajar conceptos vinculados a intensidad. Así mismo se utiliza para el desarrollo de habilidades de motricidad fina.
Balón Bobath	Vestibular: Se le facilita al niño con ayuda participar de la sensación de pérdida de equilibrio para mejorar su control postural que mejora su relación con el entorno.	Vestibular: Se proponen ejercicios donde distintas partes del cuerpo se apoyan sobre el balón y se trabajan posturas y equilibrio. Se aumenta progresivamente la dificultad para regular postura y orientación espacial.	No procede
Pantalla de Habilidades Cognitivas.	No procede	Se trabajan conceptos vinculados a las unidades didácticas para mejorar lenguaje, contenidos, atención y memoria con programas discriminatorios, causa-efecto, figura-fondo, ...	Actividades de estimulación del pensamiento, atención, memoria, razonamiento, etc. pero sobre todo de planificación y ejecución dado su grave problema con las funciones ejecutivas.

La intervención se aplicó durante el curso lectivo 2018-2019 (1 vez por semana durante 7 meses, desde diciembre a junio, un total de 28 sesiones por alumno). Al inicio de la intervención se realizó una valoración inicial de los alumnos que nos dio infor-

mación sobre su perfil sensorial. Esta información fue utilizada para adaptar la intervención a cada participante. Se volvió a valorar el perfil sensorial al finalizar la intervención.

Análisis de datos

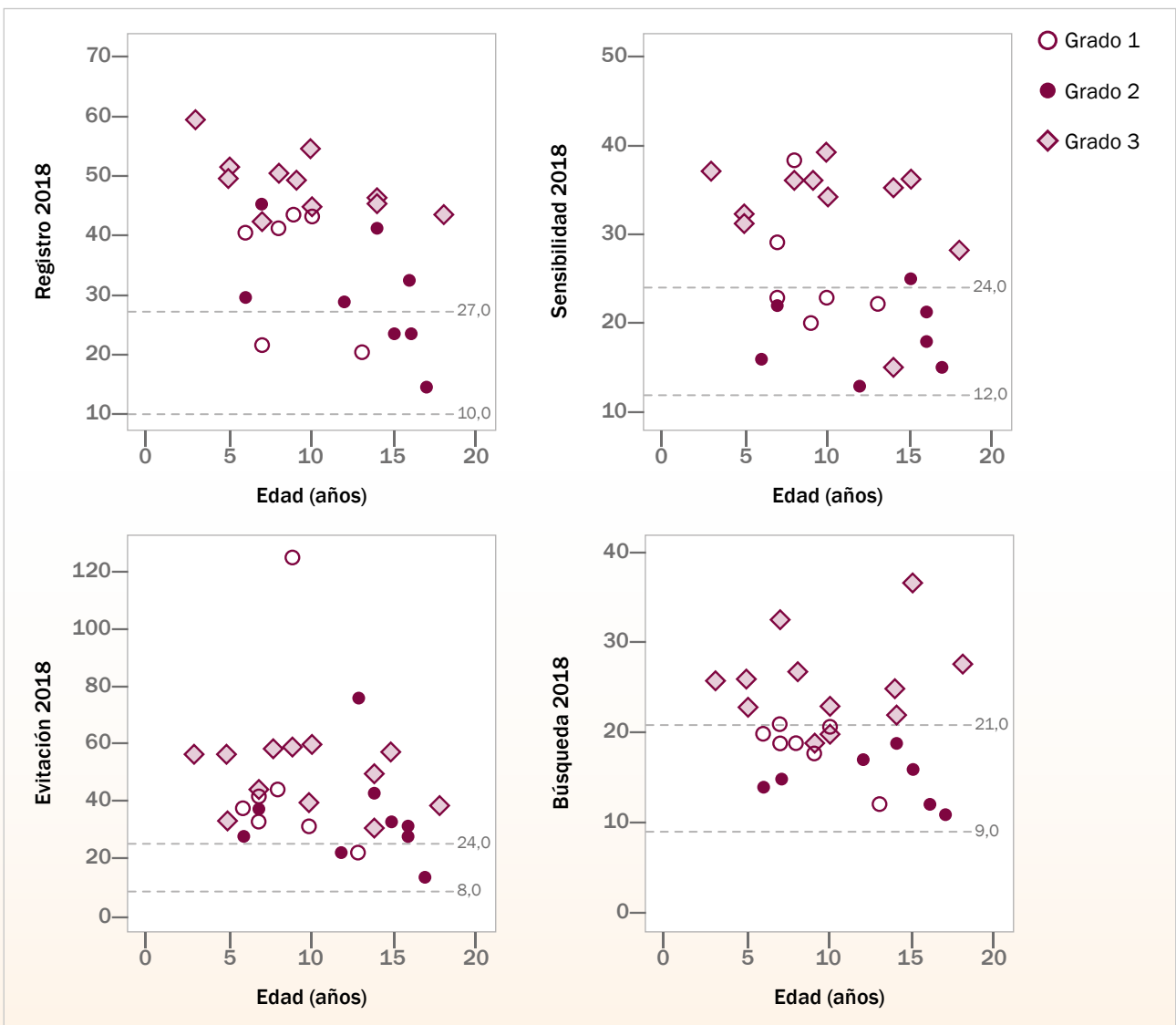
El análisis de datos de este estudio se ha basado en técnicas de estadística descriptiva (medias, desviaciones típicas) y comparación entre grupos, utilizándose la prueba Wilcoxon, debido al tamaño muestral y a la distribución no normal de los datos. Los datos fueron analizados utilizando el paquete estadístico SPSS v. 24 para Windows.

RESULTADOS

En primer lugar, se analizan las posibles diferencias en el perfil sensorial dependiendo del perfil TEA de los alumnos. En este sentido, se ha querido comprobar si como dicen estudios previos el perfil sen-

sorial está afectado por la edad. Considerando que también puede estar afectado por el tipo de TEA que presente el alumno, se ha optado por analizar la tendencia del perfil según la edad dividiendo a la muestra por el grado de necesidades de apoyo del DSM-5[39]. Debido al tamaño de la muestra no se pueden utilizar modelos matemáticos complejos para predecir una tendencia, por lo que la estimación la hemos basado en la observación. La Figura 1 muestra los gráficos de dispersión de las puntuaciones de los alumnos para las dimensiones de búsqueda, evitación, sensibilidad, y registro. Se ha señalado el intervalo de puntuaciones que corresponde con "Igual que los demás" en el cuestionario. Las puntuaciones de los alumnos no parecen mostrar una tendencia a un mejor procesamiento con la edad.

Figura 1. Gráficos de dispersión entre la Edad y las dimensiones del perfil sensorial según el grado de TEA (pretest).

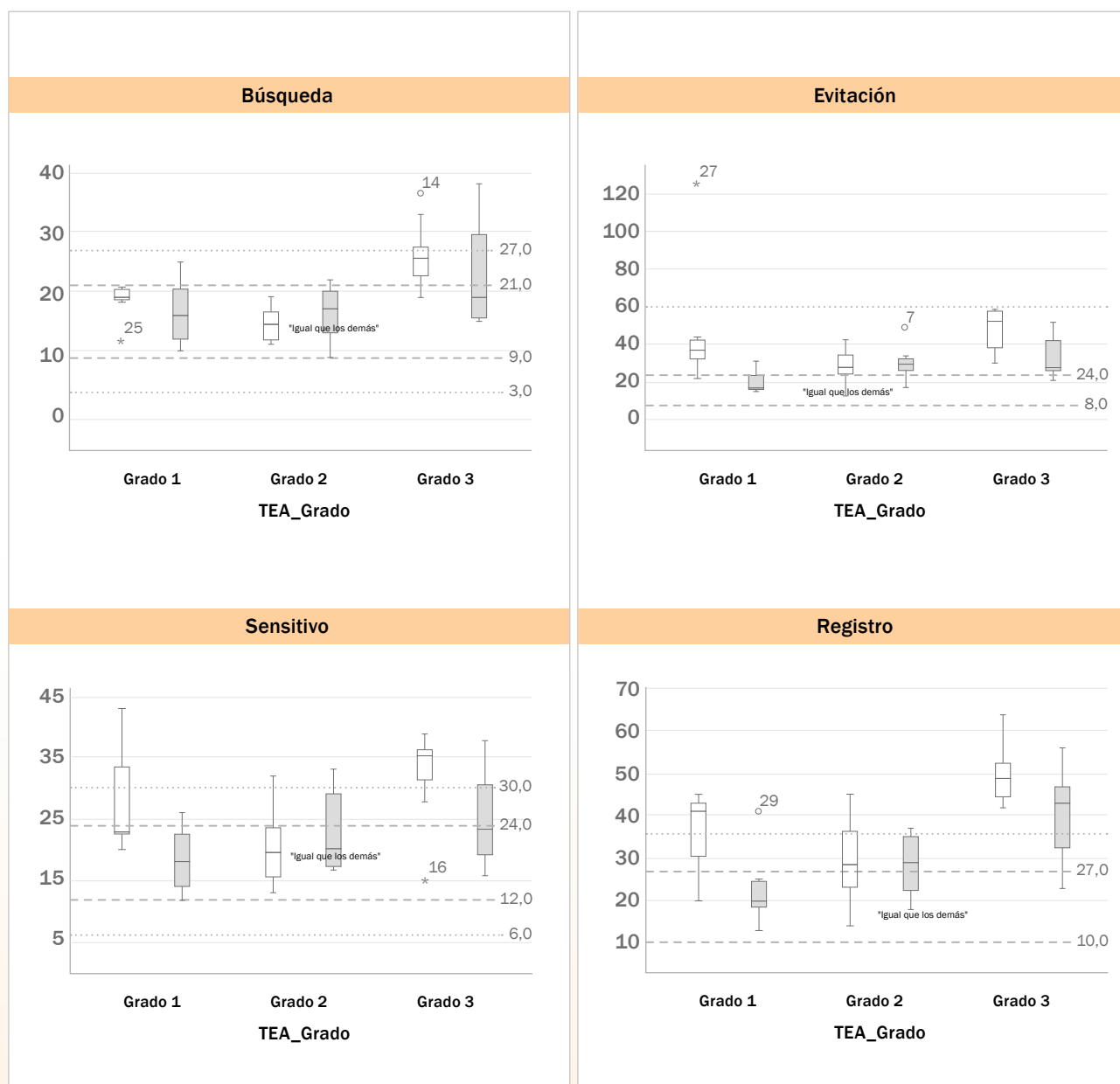


Nota. Los cuatro gráficos de dispersión representan las puntuaciones de los alumnos según su edad en las distintas dimensiones del Perfil Sensorial.

La Figura 2 representa las puntuaciones en el pretest de 2018 (color blanco) y el postest de 2019 (sombreado) en las 4 dimensiones medidas por el Perfil Sensorial-2. En los gráficos aparece señalada la franja de puntuaciones “igual que los demás”, las cuales se consideran umbrales de modulación y estrategias de respuesta adaptados. Si nos fijamos en la dimensión de Búsqueda, los alumnos con autismo de grado 1 y los alumnos de grado 2 se encuentran dentro de las puntuaciones normales. Mientras que los alumnos con el perfil en el grado 3 tienen un perfil más acusado de búsqueda de estímulos.

En las dimensiones de Evitación, Sensitivo y Registro también son los alumnos con perfil de grado 3 los que más se alejan de las puntuaciones normales de la prueba. Así, en las diferencias entre pre y postest se aprecia que las puntuaciones del postest tienden a acercarse a la normalidad estadística, es decir, a la franja de puntuaciones “igual que los demás” o de la población neurotípica. La única excepción sería la dimensión Sensitivo del alumnado con TEA de grado 2.

Figura 2. Puntuaciones pre y post test de las 4 dimensiones medidas por el Perfil Sensorial-2 para cada grupo de alumnos (grado 1, 2 y 3).



Nota. Puntuaciones en el pretest de 2018 (color blanco) y el postest de 2019 (sombreado) en las 4 dimensiones medidas por el Perfil Sensorial-2.

Para conocer si la intervención tenía efectos significativos en la mejora del perfil sensorial se realizó una prueba de diferencia de medias para muestras relacionadas (Tabla 3). Como se observa, los alumnos presentaron puntuaciones “iguales a los demás” en la variable Búsqueda tanto antes como después de la intervención. Sin embargo, las otras tres dimensiones sufrieron cambios debidos a

la intervención. Al analizar estos cambios según el grado, para los grados 1 y 3, después de la intervención, las puntuaciones en Evitación, Sensitividad y Registro disminuyeron significativamente acercándose más a las puntuaciones normales (Figura 2). Los cambios no fueron estadísticamente significativos en el caso del grado 2 (Tabla 3).

Tabla 3. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones pre y postest para el conjunto de la muestra y resultados de la comparación de muestras relacionadas para el conjunto de la muestra y para los tres perfiles de alumnos.

	Búsqueda		Evitación		Sensitivo		Registro	
	Pre-2018	Post-2019	Pre-2018	Post-2019	Pre-2018	Post-2019	Pre-2018	Post-2019
Min.-Máx.	11–37	9–38	13–125	15–56	12–38	13–43	14–64	13–56
Rango	26	29	112	41	26	30	50	43
Mediana	20	17	38	28	22.5	29	43	32.5
Media	20.56	19.10	42.15	30.20	23.40	28.07	40.15	32.30
Desviación Típica	6.36	6.96	20.81	11.16	6.94	8.81	12.43	11.10
Clasificación de las puntuaciones (según manual)	Igual que...	Igual que...	Mucho más...	Más que...	Igual que...	Más que...	Mucho más...	Más que...
Pre vs. Post. Todos	Z = 222; p = .237		Z = 336.5; p < .001		Z = 268; p = .004		Z = 328; p = .001	
Pre vs. Post. Grado 1	Z=1.051; p =.293		Z=2.375; p = .018		Z=2.207; p =.027		Z = 2.366; p =.018	
Pre vs. Post. Grado 2	Z=-1.265; p = .206		Z=-.912; p = .362		Z= -1.450; p = .147		Z= -0.70; p = .944	
Pre vs. Post. Grado 3	Z=1.649; p =.099		Z=2.982; p =.003		Z=2.707; p =.007		Z = 2.66; p = .008	

Nota. Se utilizó la prueba Wilcoxon de los rangos con signo de muestras relacionadas. La muestra se distribuye de la siguiente manera toda la muestra n= 27; alumnos con autismo clásico con discapacidad n= 8; alumnos con autismo severo con discapacidad n=12; alumnos con Asperger n=7.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El estudio que presentamos se centra en el análisis de los perfiles sensoriales de los alumnos con TEA y cómo estos pueden ser mejorados o modificados tras una terapia de estimulación multisensorial.

En lo que respecta al perfil sensorial de los alumnos con TEA (antes de la intervención) cabe destacar que en nuestro estudio han participado niños de distintas edades dentro de todo el espectro (grados 1, 2 y 3); mientras que la mayoría de los estudios se centran en Educación Infantil y Primaria

[20,40–43]. Sin embargo, no hemos podido estudiar el impacto de la edad en el perfil sensorial de los alumnos debido principalmente a las limitaciones del tamaño muestral. Para profundizar más en esta relación entre edad y perfil sensorial se necesitaría una muestra mayor que permitiera análisis estadísticos más complejos.

Cabe señalar que una dificultad añadida es la forma en la que se puntúa el inventario. La hipótesis es que los alumnos mayores tenderán a mostrar puntuaciones ni muy altas ni muy bajas en las dimensiones del perfil sensorial³, y esto dificulta la elección de la prueba estadística a utilizar.

Respecto a los cambios en el perfil sensorial debidos a la terapia realizada, según los datos de nuestro estudio, los participantes mejoran su perfil sensorial, en línea con estudios previos de carácter observacional [31,35]. Por otro lado, en nuestro estudio hemos indagado qué perfiles de TEA se benefician más de este tipo de estimulación, algo que no es común en la literatura previa.

Los resultados indican que no todos los niños con TEA se benefician igual de la misma en cuanto a integración sensorial se refiere. En el caso de los alumnos con autismo de grado 1 se aprecia que, si bien inicialmente presentan un procesamiento sensorial desviado, tras la terapia su procesamiento se establece dentro de la normalidad. Éstos son los alumnos que más se benefician de este tipo de programa.

Parece que los cambios no son significativos para los alumnos con autismo de grado 2. O deberíamos decir que, no todos los alumnos se benefician igual de rápido de esta intervención. Quizás los alumnos con necesidades de apoyo notable (grado 2) necesitan más tiempo o más horas de terapia para que el cambio sea efectivo. Evidentemente, estos resultados deben tomarse con cautela, ya que la ausencia de un grupo control dificulta verificar si las diferencias se deben a la edad o a la intervención planteada.

Quizás, a la vista de nuestros resultados, viendo que unas dimensiones mejoran más que otras (el perfil buscador no se ve modificado por el programa), sería interesante clasificar a los alumnos según su perfil dominante (buscador, evitador, sensitivo o espectador) para verificar y organizar la intervención a partir de ahí. No obstante, esto conlleva una

complejidad, ya que estudios anteriores han verificado que el perfil sensorial de estos alumnos puede fluctuante [18,44] dentro de la misma dimensión. Es decir, el mismo niño se puede comportar como buscador y como evitador para los mismos tipos de estímulos dependiendo del contexto.

A pesar de la alta demanda que las intervenciones en estimulación multisensorial en las personas con TEA están teniendo en la actualidad, sigue siendo escasa la investigación referida a su eficacia [20,45]. Además, muchas de las investigaciones publicadas se han llevado a cabo utilizando la metodología de casos, y no siguiendo una recogida sistemática de la información (Véase la revisión de Lang, et al. [46] y Schoen et al. [21]) y aquellos con muestras más representativas [35,47–50] o semejantes a las utilizadas en nuestro caso [33,34,51] no utilizan los mismos instrumentos para la recogida de datos, lo que dificulta la comparación de resultados. Por ejemplo, el trabajo de Fonseca Angulo et al. [4] sí utiliza el instrumento de Perfil Sensorial-2; pero expone los resultados en frecuencias en los términos de percepción “alterada” o “no alterada”; sin profundizar en el tipo de alteración que presentan los alumnos (hipersensibilidad o hiposensibilidad).

Según lo que conocemos, ninguna investigación ha encontrado -quizás porque no se habían centrado en ello- cambios en los perfiles sensoriales antes y después de la intervención, siendo una excepción la investigación de Kashefimehr et al. [52]; aunque algunos estudios habían analizado la sensoriedad y el procesamiento sensorial después de la intervención [31,35].

Pensamos que el tipo de intervención que presentamos podría sistematizarse si educadores y terapeutas ocupacionales invirtieran esfuerzos en poder planificar este tipo de intervención e incluso ofertar programas más o menos cerrados para perfiles específicos de alumnos con TEA que facilitaran su aplicación en el alumnado con estas características. Tengamos en cuenta que en la actualidad las intervenciones multisensoriales son ampliamente utilizadas con otro tipo de alumnos de educación especial. Pero sabemos aún muy poco sobre cómo este tipo de intervención puede ser adaptada y utilizada de forma eficiente con el alumno con TEA.

Es importante confirmar la evolución de los perfiles sensoriales de los alumnos antes y después de la intervención para dar validez a este tipo de prácticas. El cambio en el perfil sensorial está asociado a una mejor integración sensorial que puede permitir a estos alumnos una interacción más normalizada con su medio.

3. El rango de puntuaciones considerado normal (“Igual que los demás”) es precisamente el rango que está en el centro de la escala de puntuación.

REFERENCIAS

1. Allely CS. Pain Sensitivity and Observer Perception of Pain in Individuals with Autistic Spectrum Disorder. *The Scientific World Journal*. 2013;2013:1-20.
2. Dawson G, Watling R. Interventions to facilitate auditory, visual, and motor integration in autism: A review of the evidence. *J Autism Dev Disord*. 2000;30:415-21.
3. Vives-Villarraig J, Ruiz-Bernardo P, García-Gómez A. Sensory integration and its importance in learning for children with autism spectrum disorder. *Brazilian Journal of Occupational Therapy*. 2022;30:1-16.
4. Fonseca Angulo R, Moreno Zuleta N, Cris-sien-Quiroz E, Blumtritt C. Perfil sensorial en niños con trastorno del espectro autista. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*. 2020;39:105-11.
5. Ayres AJ, Robbins J. Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges. *Western psychological services*; 2005.
6. Serrano P. La integración sensorial en el desarrollo y aprendizaje infantil. Ediciones N, editor. 2019.
7. Ahn RR, Miller LJ, Milberger S, McIntosh DN. Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children. *American Journal of Occupational Therapy*. 2004;58:287-93.
8. Ghanizadeh A. Is thermal regulation processing involved in the etiology of self injury of skin in autism? *Iran J Pediatr [Internet]*. 2009;19:84-5. Recuperado a partir de: <https://www.sid.ir/en/journal/ViewPaper.aspx?ID=133578>
9. Dubois A, Rattaz C, Pry R, Baghdadli A. Autisme et Douleur – Analyse Bibliographique. *Pain Res Manag [Internet]*. 2010;15:749275. Recuperado a partir de: <https://doi.org/10.1155/2010/749275>
10. Ismael N, Lawson LM, Hartwell J. Relationship between sensory processing and participation in daily occupations for children with autism spectrum disorder: A systematic review of studies that used Dunn's sensory processing framework. *American Journal of Occupational Therapy*. 2018;72.
11. Sesso G, Cristofani C, Berloffia S, Cristofani P, Fantozzi P, Inguaggiato E, et al. Autism spectrum disorder and disruptive behavior disorders comorbidities delineate clinical phenotypes in attention-deficit hyperactivity disorder: Novel insights from the assessment of psychopathological and neuropsychological profiles. *J Clin Med*. 2020;9:3839.
12. Spira G, Mair E Ben, Schecter D, Botzer M. The Relationship Between Sleep Behaviors and Sensory Modulation Disorders (SMD) in Children Ages 5 to 11 Years. *American Journal of Occupational Therapy*. 2019;73:7311500027p1-7311500027p1.
13. Tzischinsky O, Meiri G, Manelis L, Bar-Sinai A, Flusser H, Michaelovski A, et al. Sleep disturbances are associated with specific sensory sensitivities in children with autism. *Mol Autism*. 2018;9:1-10.
14. Uljarević M, Baranek G, Vivanti G, Hedley D, Hudry K, Lane A. Heterogeneity of sensory features in autism spectrum disorder: Challenges and perspectives for future research. *Autism Research*. 2017;10:703-10.
15. Ben-Sasson A, Hen L, Fluss R, Cermak SA, Engel-Yeger B, Gal E. A meta-analysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders. *J Autism Dev Disord*. 2009;39:1-11.
16. Ben-Sasson A, Gal E, Fluss R, Katz-Zetler N, Cermak SA. Update of a Meta-analysis of Sensory Symptoms in ASD: A New Decade of Research. *J Autism Dev Disord*. 2019;49:4974-96.
17. DeBoth KK, Reynolds S. A systematic review of sensory-based autism subtypes. *Res Autism Spectr Disord [Internet]*. 2017;36:44-56. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2017.01.005>
18. Bogdashina O. Sensory perceptual issues in autism and asperger syndrome: different sensory experiences-different perceptual worlds. Jessica Kingsley Publishers.; 2016.
19. Kern JK, Garver CR, Carmody T, Andrews AA, Trivedi MH, Mehta JA. Examining sensory quadrants in autism. *Res Autism Spectr Disord*. 2007;1:185-93.
20. Schaaf RC, Dumont RL, Arbesman M, May-Benson TA. Efficacy of occupational therapy using ayres sensory integration®: A systematic review. *American Journal of Occupational Therapy*. 2018;72.
21. Schoen SA, Lane SJ, Mailloux Z, May-Benson T, Parham LD, Smith Roley S, et al. A systematic review of ayres sensory integration intervention for children with autism. *Autism Research*. 2019;12:6-19.
22. Weitlauf AS, Sathe N, McPheeters ML, Warren ZE. Interventions targeting sensory challenges in autism spectrum disorder: A systematic review. *Pediatrics*. 2017;139.
23. Kashefimehr B, Kayihan H, Huri M. The effect of sensory integration therapy on occupational performance in children with autism. *OTJR (Thorofare N J)*. 2018;38:75-83.

24. Gómez-Marí I, Tárraga-Mínguez R. Efectos de la estimulación sensorial en la conducta adaptativa del alumnado con TEA: un estudio de caso. *Revista Psicología, Diversidade e Saúde*. 2019;8:333.
25. Rozen AM. The effects of a Snoezelen environment on a seven-year-old male with severe autism. *Extrait le*. 2005;17.
26. Teodoro R, Maria Leonor M, Rodrigues A, Picado L. The contributions of snoezelen therapy in autism spectrum disorder. *World Journal of Advance Healthcare Research*. 2018;2:62-4.
27. Stadele ND, Malaney LA. The effects of a multi-sensory environment on negative behavior and functional performance on individuals with autism. *Journal of undergraduate research University of Wiconsin-La Crosse*. 2001;
28. McKee SA, Harris GT, Rice ME, Silk L. Effects of a Snoezelen room on the behavior of three autistic clients. *Res Dev Disabil [Internet]*. 2007;28:304-16. Recuperado a partir de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422206000461>
29. Bova S. Effects of Multi-sensory Environment on Adults with Autism who Experience Repetitive Patterns of Behavior. 2018;
30. Martin P. Effets d'une prise en charge Snoezelen sur les troubles du comportement d'adultes autistes: Effects of Snoezelen on the behavioral problems of adults with autism. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*. 2003;14:151-62.
31. Mey SC, Cheng LM, Ching LW. The effect of a multisensory program on children with autism. *Int J Child Dev Ment Health*. 2015;3:36-47.
32. Fagny M. L'impact de la technique du "snoezelen" sur les comportements indiquant l'apaisement chez des adultes autistes. *Revue francophone de la déficience intellectuelle*. 2000;11:105-15.
33. Pfeiffer B, Coster W, Sneath G, Derstine M, Piller A, Tucker C. Caregivers' perspectives on the sensory environment and participation in daily activities of children with autism spectrum disorder. *American Journal of Occupational Therapy*. 2017;71:1-9.
34. Novakovic N, Milovancevic MP, Dejanovic SD, Aleksic B. Effects of Snoezelen—Multisensory environment on CARS scale in adolescents and adults with autism spectrum disorder. *Res Dev Disabil*. 2019;89:51-8.
35. Unwin KL, Powell G, Jones CRG. The use of Multi-Sensory Environments with autistic children: Exploring the effect of having control of sensory changes. *Autism*. 2022;26:1379-94.
36. Dunn W. *Perfil sensorial-2*. Madrid: Pearson; 2014.
37. Dunn W. The sensations of everyday life: Empirical, theoretical, and pragmatic considerations. *American Journal of Occupational Therapy*. 2001;55:608-20.
38. Mills C, Chapparo C. Listening to teachers: Views on delivery of a classroom based sensory intervention for students with autism. *Aust Occup Ther J*. 2018;65:15-24.
39. Asociación Americana de Psiquiatría A. *Guía de consulta de los Criterios Diagnósticos del DSM-V* Arlington. VA: American Psychiatric publishing. 2013.
40. Fazlio-lu Y, Baran G. A sensory integration therapy program on sensory problems for children with autism. *Percept Mot Skills*. 2008;106:415-22.
41. Miller LJ, Coll JR, Schoen SA. A randomized controlled pilot study of the effectiveness of occupational therapy for children with sensory modulation disorder. *American Journal of Occupational Therapy*. 2007;61:228-38.
42. Padmanabha H, Singhi P, Sahu JK, Malhi P. Home-based Sensory Interventions in Children with Autism Spectrum Disorder: A Randomized Controlled Trial. *Indian J Pediatr*. 2019;86:18-25.
43. Watling RL, Dietz J. Immediate effect of Ayres's sensory integration-based occupational therapy intervention on children with autism spectrum disorders. *American Journal of Occupational Therapy*. 2007;61:574-83.
44. Cárcel López MD, Ferrando Prieto M. Variación del perfil sensorial de alumnos con trastorno del espectro autista escolarizados en un centro ordinario versus perfil sensorial de alumnos neurotípicos. XV Congreso Internacional Gallegoportugués de Psicopedagogía: II Congreso de la Asociación Científica Internacional de Psicopedagogía (A Coruña, 4-6 de septiembre de 2019). A Coruña: Universidade da Coruña; 2019. p. 3407-18.
45. Suarez MA. Sensory processing in children with autism spectrum disorders and impact on functioning. *Pediatr Clin North Am [Internet]*. 2012;59:203-14. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.pcl.2011.10.012>
46. Lang R, O'Reilly M, Healy O, Rispoli M, Lydon H, Streusand W, et al. Sensory integration therapy for autism spectrum disorders: A systematic review. *Res Autism Spectr Disord [Internet]*. 2012;6:1004-18. Recuperado a partir de: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rasd.2012.01.006>
47. Chan S, Fung MY, Tong CW, Thompson D. The clinical effectiveness of a multisensory therapy on clients with developmental disability. *Res Dev Disabil*. 2005;26:131-42.

48. Lane AE, Young RL, Baker AEZ, Angley MT. Sensory processing subtypes in autism: Association with adaptive behavior. *J Autism Dev Disord.* 2010;40:112-22.
49. Unwin KL, Powell G, Jones CRG. A sequential mixed-methods approach to exploring the experiences of practitioners who have worked in multi-sensory environments with autistic children. *Res Dev Disabil [Internet].* 2021;118:104061. Recuperado a partir de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0891422221002109>
50. Habbak ALZ, Khodeir L. Multi-sensory interactive interior design for enhancing skills in children with autism. *Ain Shams Engineering Journal.* 2023;14:102039.
51. Swathi K. Behaviour Modification Techniques Using Music, Play and Snoezelen Techniques in Autism Spectrum Disorder and Un-Cooperative Children-A Comparative Study. Rajiv Gandhi University of Health Sciences (India); 2016.
52. Kashefimehr B, Kayihan H, Huri M. The effect of sensory integration therapy on occupational performance in children with autism. *OTJR (Thorofare N J).* 2018;38:75-83.

