

# La integración sensorial

en el desarrollo y aprendizaje infantil

Paula Serrano

primeros años



R.B.

narcea



# **La integración sensorial en el desarrollo y aprendizaje infantil**

**Paula Serrano**

NARCEA S.A. DE EDICIONES  
MADRID

## **Agradecimientos**

Este libro está dedicado a la memoria de la terapeuta ocupacional Sónia Martins Lopes que dedicó toda su carrera a estudiar y compartir sus conocimientos sobre integración sensorial y a usar ese inmenso saber para apoyar a los niños y a las familias. Fue una pionera en Portugal y su pasión por esta área inspiró, y sigue inspirando, a muchos de nosotros, terapeutas, que tuvimos la suerte de conocerla y de tenerla como colega y amiga.

Doy las gracias, en primer lugar, a los niños con los que trabajo y a sus familias, por ser mi motivación y darme la idea de escribir este libro; a mis colegas de Miúdos & Etc., por ser un estímulo y por poder compartir con ellos esta tarea; a la terapeuta ocupacional Ana Luís Carmo por haber leído el manuscrito y haber hecho sugerencias que me han sido muy útiles; a la terapeuta ocupacional Cira de Luque, porque sus fotografías captan de forma especial el desarrollo de los niños, ilustrando sensaciones y sentimientos a lo largo de todo el libro; a todas las profesoras, educadoras y psicólogos de los niños con quienes trabajo, por poder compartir tanto con ellos; y a los médicos de estos niños, por valorar la integración sensorial y seguir recomendándola como tratamiento para sus dificultades.

Y, por último, aunque no menos importante, a mi familia, a mi marido, a mi madre y a mis hijos, por su constante estímulo y apoyo.

# Índice

**Presentación**

**Introducción**

## **Capítulo 1. Los sistemas sensoriales**

**Sistema táctil**

**Sistema vestibular**

**Sistema propioceptivo**

**Sistema gustativo**

**Sistema auditivo**

**Sistema olfativo**

**Sistema visual**

## **Capítulo 2. La integración sensorial. Cuando todo se junta en el cerebro**

**La integración sensorial**

**Presupuestos de la teoría de integración sensorial**

**Respuesta adaptativa**

**Comportamientos adaptativos**

**El proceso de integración sensorial**

## **Capítulo 3. Componentes de la integración sensorial**

**Modulación sensorial**

**Discriminación sensorial**

**Habilidades motoras**

**Praxis**

**Organización del comportamiento**

## **Capítulo 4. La disfunción de la integración sensorial**

**Trastornos de la Modulación sensorial**

**Trastornos de la Discriminación Sensorial**

**Trastornos Motores de Base Sensorial**

## **Capítulo 5. Áreas del desarrollo que pueden verse afectadas por los trastornos de integración sensorial**

**Atención y agitación psicomotora**

**Control postural y coordinación motora**  
**Organización**  
**Juego**  
**Desarrollo del lenguaje**  
**Aprendizaje académico**  
**Actividades de la vida diaria**  
**Comportamiento**  
**Identidad personal y participación social**

**Capítulo 6. El desarrollo de las habilidades de integración sensorial en los primeros años de vida**

**De los 0 a los 6 meses**  
**Señales de alerta de los 0 a los 6 meses**  
**De los 6 a los 12 meses**  
**Señales de alerta de los 6 a los 12 meses**  
**De los 12 a los 24 meses**  
**Señales de alerta de los 12 a los 24 meses**  
**De los 24 a los 36 meses**  
**Señales de alerta de los 2 a 3 años de edad**  
**El niño a partir de los 3 años**  
**Señales de alerta después de los 3 años**

**Capítulo 7. Los niveles de desarrollo de la integración sensorial**

**Capítulo 8. Diagnóstico, causas y porcentaje de la disfunción de la integración sensorial**

**Capítulo 9. Evaluación del niño con disfunción de integración sensorial**

**Importancia de la evaluación en fases precoces del desarrollo**  
**El proceso de evaluación**

**Capítulo 10. La terapia de integración sensorial**

**Consejos para padres y cuidadores**  
**Cambios ambientales**  
**Intervención terapéutica directa de integración sensorial**

**Capítulo 11. La eficacia del tratamiento de integración sensorial**

**Capítulo 12. El futuro**

**Glosario**

**Bibliografía recomendada**

# Presentación

El concepto de integración sensorial comenzó a ser trabajado por Ana Jean Ayres, terapeuta ocupacional, psicóloga educacional y neurocientífica, en los años 60 del siglo XX. La Dra. Ayres fue la primera en desarrollar la idea de que la integración sensorial influye en los comportamientos y en el aprendizaje más complejo. Definió la integración sensorial como el proceso cerebral que conduce a la organización e interpretación de la información que recibimos de los sentidos (equilibrio, gravedad, posición del cuerpo, movimiento, toque, olor, gusto, visión y audición) para que el mundo adquiera sentido y poder actuar en él. Fue pionera y publicó muchos estudios que son la base de la teoría de la integración sensorial y de las técnicas de tratamiento que se utilizan hasta hoy. A lo largo de su carrera descubrió un nuevo paradigma para explicar gran variedad de problemas neurológicos infantiles que no se comprendían hasta entonces. Este nuevo paradigma fue aceptado inmediatamente por muchos técnicos que trabajaban con niños, pero también sufrió gran rechazo por otros a quienes costaba aceptar este innovador contexto. Esta misma polémica impulsó la necesidad de realizar más investigación científica que sirviese de soporte al concepto teórico.

A lo largo de los años la Dra. Ayres trabajó como científica y realizó trabajo clínico, a la vez que, formó a muchos terapeutas, en la teoría, evaluación e intervención, usando el abordaje de la integración sensorial. Tras su muerte en 1988, su trabajo fue continuado por muchos terapeutas en diferentes partes del mundo, pero también por científicos de otras áreas, que continuaron -y aún continúan- elaborando estudios relacionados con el procesamiento de las sensaciones por el cerebro. Así, la teoría de la integración sensorial continúa siendo perfeccionada por diversas investigaciones, y el escepticismo inicial acerca de la teoría es cada vez menor, gracias a los argumentos comprobados científicamente. La investigación en otras áreas de las neurociencias apoya la teoría de la integración sensorial, lo que lleva a esta a contribuir de forma sustancial en el universo de conocimiento relacionado con el desarrollo del aprendizaje en la infancia.

Actualmente, el concepto de la integración sensorial nos ayuda a entender el desarrollo del niño y cómo este responde a lo que le rodea, poniendo el foco de atención en el procesamiento de las sensaciones y en desarrollar abordajes que ayuden al niño a dar respuestas cada vez más adaptadas a las exigencias del medio.

El tratamiento para los niños con dificultades de integración sensorial tiene como punto central su inclusión en actividades sensorialmente enriquecidas, mientras se facilita que estas estimulen respuestas adaptadas a los desafíos a los que se enfrentan los niños.

Hace aproximadamente treinta años se empezó a hablar de integración sensorial en los cursos básicos de terapia ocupacional, y se desarrollaron algunas iniciativas para que terapeutas americanos impartiesen formación al respecto. A lo largo de los años, cada vez más terapeutas percibieron la importancia de esta intervención y se dedicaron a profundizar los estudios y la puesta en práctica de las técnicas de intervención.

Empecé a trabajar como terapeuta ocupacional en 1993, cuando ya había algunos terapeutas portugueses que utilizaban el abordaje de la integración sensorial. Comencé mi actividad como terapeuta en la casa de acogida Aboim Ascensão, con la terapeuta Sonia Martins Lopes, muy entusiasta de la integración sensorial y que me contagió su pasión por el trabajo que desarrollaba. En aquel momento la sala de intervención estaba equipada y sentíamos la necesidad de formación para mejorar lo que ya estábamos haciendo con los conocimientos que teníamos. Organizamos sesiones de formación con terapeutas más experimentados que nosotras (Helena Marques, Deolinda y Lurdes Neves) y empezamos a comprar libros de Estados Unidos e Inglaterra, los traducíamos y aplicábamos lo que leíamos. En 1998 hicimos la primera formación con la terapeuta norteamericana Susan Stalling-Sahler, quien nos transmitió un conocimiento valiosísimo, cuyo aspecto más innovador en ese momento fue el trabajo con padres y cuidadores utilizando ese abordaje. El siguiente paso, en 2005, fueron varios viajes a Estados Unidos para titularnos en evaluación e intervención en integración sensorial.

Este fue sin duda el punto culmen de nuestra carrera, al conocer a terapeutas con gran experiencia y que admirábamos mucho a través de sus libros (Marie Anzalone, Sue Knox, Susanne Smith Roley, Zoe Mailloux) transmitiendo su conocimiento, con demostraciones prácticas de intervención con niños reales; y tuvimos la maravillosa oportunidad de hacer todas las preguntas que nos venían a la cabeza.

Mientras hacíamos esfuerzos para crecer en conocimientos, trabajábamos con los niños y nos sentíamos fuertes por los resultados obtenidos. Sin embargo, también sufrimos críticas y en ocasiones auténtica oposición de otros técnicos que trabajaban con los menores que acompañábamos, y que a veces no estaban abiertos a utilizar un abordaje nuevo. El cambio hacia esta mayor apertura fue dándose de forma natural gracias a los resultados de las intervenciones y el testimonio de las familias. Así comenzó a crecer el interés por la integración sensorial, y los pediatras y educadores de aquellos niños empezaron a solicitar más información y a encaminar a algunos niños hacia la intervención teniendo en cuenta la integración sensorial. Comenzamos a desarrollar acciones de sensibilización y formación para profesionales de la salud, profesores y familias, lo que contribuyó a que otros niños pudiesen ver identificada su disfunción de integración sensorial y pudiesen también beneficiarse de la intervención en este aspecto.

En la actualidad sigo trabajando con niños, familias, educadores, profesores, psicólogos, logopedas y médicos usando este abordaje. Sobre todo padres y educadores solicitan cada vez más información sobre la integración sensorial. Muestran interés y motivación por aumentar su conocimiento. Aunque internet permite acceder a mucha

información relacionada con el tema, los contenidos aún son insuficientes para las necesidades de conocimiento de muchos padres.

Por esto surge este texto, para todos los que trabajen con niños y quieran comprender cómo las sensaciones condicionan el desarrollo y el aprendizaje. El libro pretende divulgar e informar sobre la integración sensorial, y contribuir así al conocimiento de quienes trabajan con niños.

Uno de los aprendizajes más importante que hice utilizando este abordaje está relacionado con la necesidad de transmitir a los padres y madres toda la información sobre las características sensoriales y las necesidades de su hijo o hija<sup>1</sup>, para que le entiendan y puedan ayudarlo mejor. Son los padres y profesores quienes mejor conocen al niño y más tiempo pasan con él, por lo que es muy importante que lo entiendan y conozcan, para dar cobertura a sus necesidades, dificultades y capacidades de manera eficaz. Y así, junto con el menor, puedan construir ambientes que faciliten el desarrollo y el aprendizaje.

El libro también ha sido redactado pensando en los estudiantes de terapia ocupacional que empiezan a conocer algo de estos temas, con la esperanza de ser una pequeña semilla que despierte en ellos el deseo de saber más y profundizar en su conocimiento.

Este libro pretende resumir los conceptos esenciales de la teoría, evaluación e intervención en integración sensorial, de manera que muestre un panorama general de estos tres aspectos. A lo largo del libro se narran historias para ilustrar conceptos de integración sensorial, o las diferentes dificultades que pueden tener los niños. Todas las anécdotas son de niños que estaban en intervención, con base en el abordaje de integración sensorial, durante la redacción de este libro y, aunque los nombres son ficticios, los padres autorizaron su uso.

La primera parte del libro aborda los conceptos básicos de la teoría de integración sensorial, comenzando por los sentidos, los principios teóricos y los componentes de integración sensorial. En la segunda parte nos fijamos en la disfunción, esto es, en los principales cuadros de diagnóstico y sus características. Se ofrecen listas de síntomas que indican problemas de integración sensorial. Después se analiza el desarrollo del niño fijándonos en el desarrollo de las habilidades de integración sensorial y en algunas señales de alarma que pueden surgir en el proceso.

En la última parte pretendemos dar una idea de cómo se desarrolla el proceso de evaluación y los principios generales de la intervención, utilizando este abordaje. Los capítulos del “Diagnóstico, causas y porcentaje de la disfunción de la integración sensorial” y el de “La eficacia del tratamiento de integración sensorial” tienen como objetivo transmitir información relativa a algún estudio realizado, que es la base de la teoría y de la eficacia de la intervención. El último capítulo hace referencia a los actuales esfuerzos de varios equipos de trabajo para desarrollar el conocimiento científico, formación y divulgación de la integración sensorial.

*Paula Serrano*

# Introducción



Desde su nacimiento, la vida del niño está ligada a las sensaciones. Incluso en el vientre materno el bebé responde a las sensaciones. Aun antes de reaccionar al sonido o a las luces, responde a la sensación de presión del vientre materno y a la resistencia que este ofrece cada vez que el feto se mueve. Cuando nace, es “bombardeado” con nuevas sensaciones: la fuerza de la gravedad es tremenda para poder reaccionar contra ella, los sonidos son más intensos, agudos y diversos, y lo mismo podemos decir del contacto con las personas, ropas y utensilios, así como de los olores, luces y sabores. Toda esta variedad de estímulos alcanzan el cerebro de una forma nueva e intensa.

En los meses siguientes el bebé aprenderá a regular su comportamiento ante estas sensaciones y tardará años en desarrollar habilidades para que, lo que siente de su propio cuerpo y de todo lo que le rodea tenga sentido y le permita actuar de manera adecuada.

En realidad, la vida de cualquier niño está rodeada de innumerables sensaciones que experimenta en todo momento. Con el tiempo se volverá particularmente consciente de algunas de ellas, pero hay otras de las que solo se dará cuenta si algo va mal. Aprendemos que conocemos el mundo a través de los cinco sentidos, pero en realidad necesitamos de otros dos sentidos “secretos” para que nuestro cuerpo y el mundo tengan sentido y podamos alcanzar el máximo potencial en nuestro desarrollo y bienestar.

Cuando el niño toca, oye, saborea, ve, huele o se mueve, discrimina esa sensación dándole un significado, le atribuye una experiencia afectiva y almacena la información en los “ficheros” cerebrales, para más tarde poder utilizarla y realizar aprendizajes cada vez más complejos.

Cuando observamos a un niño pequeño jugando con una pelota, muchas veces comprobamos cómo la agarra, la aprieta, la gira y la mira desde todos los ángulos; puede llevársela a la boca, empujarla y verla alejarse, puede intentar sentarse encima y nota qué difícil es mantener el equilibrio; pero también se da cuenta de que sentado consigue balancearse un poquito. En esta experiencia, el cerebro del niño registra la sensación del *tacto* –es blanda y lisa-. Al apretarla, sus músculos y articulaciones dan la información de la fuerza que ejercen, y el cerebro repara en que no es dura, sino blanda. Con la *visión* registra que tiene un color brillante, que es redonda, y que cuando la aprieta con las manos se forman unas pequeñas curvas; al sentarse, su *sentido del movimiento y el equilibrio* percibe que no es estable y que para mantenerse encima tiene que conseguir equilibrarse. En pocos minutos llegan innumerables informaciones al cerebro del niño acerca del objeto, pero también respecto la *relación de ese objeto con su propio cuerpo y con el espacio* circundante.



Al procesar toda esta información, en conjunto, el niño crea en su cerebro la noción de la totalidad de la pelota, y forma uno o varios conceptos en sus ficheros cerebrales: cómo es la pelota, qué potencialidades tiene y qué se puede hacer con ella. Más tarde, cuando vea esa pelota buscará el registro de aquellas informaciones que ya fueron almacenadas y estará listo para usarlas de una manera más compleja. La pelota no sirve para poner un vaso encima porque es redonda, pero sí sirve para hacerla rodar, por eso puede usarla para jugar. Si esta experiencia fue para él agradable, querrá usarla más veces; pero, si tal vez fue frustrante, la próxima vez que la vea no tendrá interés en ella.

En cada interacción con las personas y objetos el niño recibe innumerables informaciones que son enviadas a zonas específicas del cerebro, donde pueden ser discriminadas y relacionadas unas con otras para que adquieran sentido. A cada sensación le es atribuido un significado, dependiendo del tipo de experiencia que proporcionó al niño, esto es, de placer o de descontento, miedo, dolor, etc. Estos registros serán la base para los aprendizajes futuros y para que el niño esté o no en disposición de involucrarse en determinadas actividades.

Imaginemos un niño que va de vacaciones a la nieve en un lugar que no conoce. El niño está increíblemente atento respecto al tamaño de las personas, sus ropas, la manera de hablar, los colores de las casas, la temperatura fría, el peso y la textura de las ropas y de las botas de nieve, la velocidad y el ruido de la gente cuando se deslizan en los esquís o trineos, etc. A la hora de comer va con su familia al restaurante y come una mezcla de queso con legumbres que está bastante caliente, acompañado de un zumo helado, seguido de una fruta dulce, pero con unas pepitas que se cuelan entre los dientes. Estas sensaciones son los cimientos a través de los cuales el niño construye su experiencia de ese día. ¿Cómo fue su experiencia? ¿Fue agradable, desagradable, relajante, estresante, divertida o frustrante? Su sentimiento de bienestar, su estado de ánimo, e incluso la interacción con los demás, todo ello está fuertemente influenciado por las experiencias sensoriales.



Las sensaciones son piezas dispersas de información que tienen que ser organizadas e interpretadas por el sistema nervioso central para que nuestro cuerpo y mente se puedan adaptar en todo momento al mundo que nos rodea. Nosotros experimentamos el mundo a través de nuestra noción consciente de lo que vemos, oímos, olemos, saboreamos y tocamos, pero también, inconscientemente, monitorizamos nuestro

equilibrio, movimiento y posición del cuerpo.

Cada respuesta a una sensación inicia o fortalece relaciones en el cerebro, y así la experiencia sensorial ayuda a la formación del sistema nervioso. Las conexiones entre las células del cerebro se forman como respuesta a los estímulos visuales, olores, sonidos, sabores y sensaciones corporales que el niño experimenta.

El cerebro aprende a recibir estos mensajes sensoriales y después, a pasarlos de unas áreas del sistema nervioso a otras. Estas vías de información en el cerebro son la base para el desarrollo de muchas habilidades, como la percepción, el lenguaje, la atención, la memoria y el pensamiento abstracto.

Este complejo proceso se da en varios niveles del sistema nervioso, y es la información sensorial el nutriente para que se pueda desarrollar y surja el aprendizaje.

# 1

## Los sistemas sensoriales



Ahora vamos a fijarnos en los sistemas sensoriales, poniendo especial atención en los que son menos conocidos. Por eso daremos especial relevancia a tres de ellos: el sistema vestibular, el propioceptivo y, además, el sistema táctil.

### **Sistema táctil**

El sistema táctil está localizado en la piel, y es la frontera entre nuestro cuerpo y el mundo que nos rodea. Es el sistema que controla la reacción ante todo lo que nos toca. Las personas necesitamos el tacto para mantenernos sanos.



Conocemos las experiencias realizadas en 1958, por Harry Harlow, con monos criados con “madres” hechas de materiales táctiles y “madres” de alambre; en ellas se observó cómo los monos criados con madres de materiales táctiles buscaban y obtenían estimulación táctil y consuelo, y crecieron mejor que los criados por “madres” no táctiles, que crecieron con privación del contacto. Estos últimos mostraban comportamientos agresivos y actitudes inadaptadas en los juegos y con sus iguales.

También son conocidos los estudios sobre los beneficios del masaje en los bebés; demuestran que el tacto favorece un desarrollo saludable. Hay estudios que demuestran que el masaje afecta al peso de los bebés prematuros, y que estos bebés están más activos, con mejor nivel de alerta, mejor tolerancia al sonido y control emocional, comparados con prematuros que no recibieron masajes. Como consecuencia, estos bebés son más capaces de consolarse y calmarse por sí mismos. Esto es, su sistema táctil los ayuda a aprender una habilidad esencial del ser humano: regular sus respuestas a lo que les rodea.

Cuando observamos a los bebés y a los niños podemos comprobar que tienen gran necesidad de estimulación táctil. Desde que nace, el bebé necesita consuelo y contacto corporal, que son obtenidos a través del tacto. El bebé se calma cuando le cogen en brazos o recibe caricias. Muchas veces precisan sentir su muñeco de peluche, frotan sus dedos en la cara o en su manta. Todos estos comportamientos demuestran la importancia que tiene el sistema táctil en la autorregulación del niño.

Esta necesidad de información táctil se mantiene toda la vida; también los adultos siguen necesitando contacto físico, lo que muchas veces les hace buscar masajes que son utilizados, ya lo sabemos, como una forma de relajación. Así comprendemos la importancia que este sistema tiene en el bienestar y regulación emocional.

Efectivamente, el sistema táctil constituye una de las bases para desarrollar una sana vinculación madre-hijo. El bebé es tocado y acariciado por su madre en todos los momentos del día a día, y desde que nace. El baño, el cambio de ropa, la hora de mamar, los brazos para calmarle, los mimos y carantoñas cuando empieza a sonreír y conseguir sus pequeños logros son momentos repletos de estimulación táctil y de mucho contacto con el cuerpo. Y son esos momentos en los que se fundamenta la vinculación y la relación de apego, y en los que el consuelo y el placer de la sensación favorecen cada

vez más la calidad de la interacción.

El sistema táctil es también fundamental para el desarrollo de la noción que el niño tiene de su propio cuerpo. A través del tacto el bebé amplía la noción de sus límites corporales y de las partes que le constituyen. Cada vez que la madre lo baña, le pone crema, le da besos en los pies, le sopla en la barriga, etc., el bebé recibe información del tacto, que le ayuda a construir en su cerebro el esquema de cómo es su cuerpo. Cuando empieza a gatear y cuando, al intentar pasar por debajo de una silla se golpea en la cabeza, o cuando intenta meterse detrás del sofá y se queda encerrado, obtiene información táctil. Esta sensación contribuye y refuerza la noción de sus límites corporales, la noción de su cuerpo.

Durante el desarrollo del niño, el sistema táctil tiene también un papel muy importante en el aprendizaje. En la primera infancia, la necesidad de obtener información acerca de todo lo que le rodea le lleva a tocar todo lo que ve. Solo por el tacto es posible adquirir conceptos como las texturas de los objetos, la temperatura, las formas, etc. Antes de que el niño mire un cubito de hielo y sepa que está frío, que es resbaladizo, que tiene cuatro lados planos, etc., tuvo que obtener previamente esa información a través de su sistema táctil. Es la suma de esta información con la visual lo que le permitirá, más tarde, mirar el cubito y saber todas sus características para usarlo de una manera más adaptada.

Esta asociación entre el tacto y la vista es importante para entender por qué los niños pequeños tienen la necesidad de tocar todo lo que ven, y por qué esta necesidad va disminuyendo a lo largo del crecimiento, a medida que va conociendo los objetos que le rodean y empieza a ser suficiente la información de la vista. Entendemos también que todos necesitamos de nuestro sistema táctil para formar conceptos sobre los objetos (texturas, formas, tamaños, etc.), lo que a su vez influirá en el aprendizaje.

Este sistema está íntimamente relacionado con nuestro estado emocional, pues a cada sensación del tacto se le asocia un significado emocional. Por ejemplo, un niño que en la clase es tocado por un compañero que está sentado detrás de él tiene que localizar el punto en que fue tocado y de qué tipo de toque se trata, dependiendo de la fuerza ejercida. Si fue un toque suave y que interpretó como algo amigable, lo asociará con un tipo de reacción emocional, pero si fue un toque más brusco y lo interpreta como una acción hostil, lo asociará con otra reacción distinta. Por eso es muy importante la discriminación del tacto para percibir de una determinada manera el mundo y las actitudes de quienes nos rodean. En función de esta información, así será la adecuación de la respuesta al tacto.

El sistema táctil tiene además receptores que son los responsables de avisarnos del peligro. Por ejemplo, cuando sentimos algo en la pernera del pantalón, normalmente reaccionamos con un acto de defensa. Estas sensaciones nos hacen prestar atención y realizar acciones que nos protejan de lo que sea que nos esté subiendo por la pierna.



## Sistema vestibular

El sistema vestibular tiene receptores en el oído interno y es estimulado por los movimientos de la cabeza, del cuello, de los ojos y del resto del cuerpo. Responde a la fuerza de la gravedad y registra la posición que tiene nuestro cuerpo en relación a la Tierra. Por ejemplo, si estamos cabeza para abajo o cabeza para arriba, y nos guía para mantenernos con la cabeza recta. La Dra. Ayres (1979) consideraba esta información como crucial para nuestra seguridad física y emocional.



La información vestibular nos ayuda a mantener el equilibrio y nos informa de si estamos en movimiento o parados; y a qué velocidad y en qué dirección nos movemos. Junto con el sistema visual, registra los movimientos de los objetos que nos rodean. Cuando el sistema vestibular está bien regulado, el niño consigue saber cuánto puede balancearse sin caer, e incluso hasta dónde puede subir sin ponerse en peligro.

El sistema vestibular es uno de los primeros que se desarrolla aún dentro del útero. Cuando nace, el bebé siente la fuerza de la gravedad por primera vez y pasa los primeros meses desarrollando las capacidades que le permitan mantenerse y funcionar contra ella. Así, para responder a la fuerza ejercida por la gravedad el niño tiene que desarrollar la fuerza en los músculos anti-gravitatorios para poder sostener la cabeza, sentarse con la espalda recta, ponerse de pie y tener equilibrio para andar. Por el contrario, si no registrase la información de la gravedad, difícilmente podría desarrollar el control de esos músculos y, por tanto, el control postural. Esta habilidad depende de la información que el sistema vestibular envía continuamente a los músculos extensores de nuestra espalda, originando el tono muscular que nos permite mantenernos sentados sin esfuerzo. Si faltara esta información del sistema vestibular, entonces notaríamos cansancio y la necesidad de apoyar la cabeza cuando tenemos que estar sentados prestando atención.

*La información del sistema vestibular es procesada junto con la del sistema propioceptivo (información de los músculos y articulaciones) para permitir que el movimiento del cuerpo sea preciso y controlado en el tiempo. Es decir, el procesamiento de los impulsos vestibulares, en conjunto con el de los músculos y articulaciones, nos permite desviarnos de las otras personas y de los objetos cuando nos movemos, sin chocar con ellos. La información de la gravedad y del movimiento se junta a la de los músculos, articulaciones y piel y, toda junta, completa la percepción que tenemos de nuestro cuerpo.*

La función del sistema vestibular nos permite orientar nuestro “mapa” corporal cuando nos movemos, siendo el procesamiento de la información de estos tres sistemas lo que hace posible que se desarrolle la planificación motora.

Por otro lado, cuando caemos también necesitamos la información del sistema vestibular. Este sistema detecta la caída, y manda información al cerebro para que la procese con la del sistema propioceptivo y surja así una reacción de extensión protectora. Estas reacciones empiezan a aparecer antes de los doce meses, cuando el bebé se desequilibra y pone las manos delante para protegerse la cabeza.

Los receptores del sistema vestibular envían mensajes del movimiento a diversas partes del cerebro, por eso es un sistema tan importante y tiene un papel esencial en el desarrollo infantil. Una de sus funciones es permitirnos coordinar el movimiento de los ojos con el de la cabeza. Así podemos fijar la mirada incluso cuando nos movemos y seguir la trayectoria de un objeto estando parados o en movimiento. Estas capacidades son fundamentales para que el niño consiga copiar algo de la pizarra, leer, o seguir la trayectoria de una pelota y cogerla cuando hace deporte. Además contribuye a organizar

las sensaciones en los otros sistemas sensoriales.

Hay impulsos del sistema vestibular que van a áreas del córtex cerebral donde se juntan con la información del sistema táctil, propioceptivo, visual y auditivo. En conjunto, nos dan la percepción que tenemos del espacio, posición y orientación de los objetos en relación a nuestro cuerpo, y en relación unos a otros.

El procesamiento de la información del sistema vestibular también contribuirá a que el niño desarrolle la especialización de los dos lados del cerebro, facilitando la comunicación entre ellos, lo que hace posible la integración de los dos lados del cuerpo, y contribuye al desarrollo del habla y de la comprensión de las palabras. Es importante que cada lado del cerebro se ocupe de diferentes habilidades para así trabajar de una manera más eficiente.

Podemos verificar que los niños que tienen dificultades en el funcionamiento de este sistema con frecuencia también tienen problemas de articulación del habla y del lenguaje, y en las tareas que exigen el uso coordinado de los dos lados del cuerpo, como saltar, coger una pelota con las dos manos, escribir o recortar con una mano mientras se agarra el papel con la otra, etc.

Todos sabemos que los niños tienen mucha necesidad de movimiento, especialmente durante los primeros años. En efecto, en este periodo el sistema vestibular está en proceso de maduración y el niño necesita desafiar la gravedad y el movimiento para estimular los receptores, y así permitir que esta información conduzca a una mayor madurez del sistema.

El sistema vestibular tiene receptores que son activados por los estímulos de movimiento en la vertical (*sáculo*), por ejemplo cuando el niño salta, se sube encima de una mesa o le gusta meterse en el ascensor. Otros receptores son activados por movimientos horizontales (*utrículo*), como cuando se columpia hacia delante y hacia atrás o va en coche o en bicicleta. Otros receptores son activados por estímulos de rotación (canales semicirculares), por ejemplo cuando se hace a alguien dar vueltas o girar en el suelo.

Cuando observamos a los niños comprobamos que se implican en juegos que estimulan todos los receptores del sistema vestibular. Es frecuente ver a niños dando vueltas hasta marearse, subir y bajar a diferentes niveles, saltar, deslizarse, o columpiarse en varias direcciones y con diferentes velocidades mientras adoptan distintas posturas con el cuerpo. Por ejemplo, es normal ver a un niño en el tobogán subiendo por las escaleras, y luego hacerlo por la rampa, unas veces bajando sentado y otras tumbado para atrás, o barriga para abajo.

Todas estas experiencias y variedades de estímulos contribuyen a que el sistema vestibular vaya madurando, al mismo tiempo que el niño gana confianza en sus propias capacidades para controlar su cuerpo en el espacio, en relación con el movimiento y con lo que le rodea.



El niño crece en seguridad cuando siente que tiene las habilidades necesarias para controlar su propio cuerpo, que mantiene el equilibrio y que consigue discriminar y prever su movimiento y el de las personas y objetos que están a su alrededor. Esta experiencia de *autoeficacia en el espacio* es fundamental para su seguridad emocional y para que se involucre en actividades desafiantes, como jugar en el parque con otros niños o participar en actividades deportivas.

Alrededor de los seis años, el niño empieza a tener menos necesidad de movimiento y consigue permanecer sentado durante más tiempo. Para que esto sea posible, es fundamental la maduración del sistema vestibular, que le posibilita estar derecho en relación a la gravedad, con equilibrio, sentado, y controlar el movimiento de los ojos. Solo así el niño estará listo para prestar atención y poder aprender en clase.

### **Sistema propioceptivo**

El término propioceptivo hace referencia a la *conciencia de nuestro propio cuerpo*. A través de este sentido sabemos la posición de nuestro cuerpo, cómo está, qué partes están inmóviles y cuáles en movimiento.



Los receptores de este sistema están localizados en los músculos, articulaciones y ligamentos. Estos envían permanentemente información al cerebro sobre la posición de nuestro cuerpo y también cada vez que un músculo se contrae o se relaja, o hay movimiento en una articulación. Con toda esta información, el cerebro puede construir un mapa sobre la posición del cuerpo y el espacio que este ocupa. Esta habilidad nos permite andar entre las personas y las cosas sin tropezar.

El niño que tiene el sistema propioceptivo en buen funcionamiento consigue, por ejemplo, jugar en la casita de muñecas ajustando sus posturas en función del espacio que tiene y de las cosas que hay por el medio. Si no es así, lo más probable es que cada vez que se mueva derribe o pase por encima de algo, y/o adopte posturas extrañas en función del espacio y de la actividad.

El sistema propioceptivo también nos da información sobre la *fuerza que ejercemos cuando hacemos algo*. Por ejemplo, cuando el niño quiere beber en un vaso de plástico blando gradúa automáticamente la fuerza que ejerce para agarrar el vaso y no apretarlo demasiado, evitando así derramar el líquido. Pero, si a continuación agarra un vaso de cristal, sus músculos tienen que graduar la fuerza que necesita para levantarlo, ejerciendo más fuerza.

Gracias al sistema propioceptivo consigue graduar automáticamente la postura y la fuerza cuando realiza una tarea, como pintar y escribir, ejerciendo la presión adecuada en el bolígrafo, poner un cubo encima de otro o encajar dos piezas sin derribarlas, transportar un objeto haciendo la fuerza necesaria, dar un abrazo con la presión adecuada, etc.

La información del sistema propioceptivo se junta en el cerebro a la del sistema vestibular y, juntos, hacen posible regular la postura y el tono muscular. Juntos nos informan de si estamos de pie o sentados, doblados, apoyados, estirados o encogidos. Además nos ayudan a regular la distancia que hay respecto a otras personas u objetos, y

así caminar sin tropezar con nada ni nadie. Cuando miramos cómo se divierten los niños rodando hasta caer, saltando en un inflable, trepando a algo, o andando en bicicleta o triciclo, vemos la importancia de la información proporcionada por la suma de estos dos sistemas.

El sistema propioceptivo también junta su información en el cerebro a la del sistema táctil y, juntas, desempeñan un papel muy importante en la construcción de la noción del cuerpo y del esquema corporal, al tiempo que son la base para realizar la planificación motora de forma coordinada. Por ejemplo, cuando el niño hace fuerza para pasar entre dos colchones, reptar por el suelo o amasa plastilina o barro, está recibiendo una combinación de información de estos dos sistemas.



Imaginemos un niño sentado en el suelo de la clase con las piernas cruzadas y escuchando una historia. De repente, la maestra calla y le pide que vaya a buscar una pintura. Automáticamente y sin pensarlo, el niño descruza las piernas y se levanta. Podemos observar la coordinación de los movimientos y el equilibrio que el niño necesitó para levantarse. Para hacer esto tan bien, el sistema propioceptivo estaba mandando información de la posición del cuerpo, de manera que el niño no necesitó mirarse para ver en qué postura estaba, sino que, automáticamente, realizó una secuencia de movimientos que tuvieron esa información como base.

## **Sistema gustativo**

Nuestro sistema gustativo se encuentra en la boca (específicamente en la lengua) y nos da la sensación del sabor. Cuando la comida, un objeto o cualquier otra sustancia, entra en la boca, la lengua entra en acción para discriminar qué tipo de experiencia de sabor tenemos.



La lengua tiene receptores sensoriales responsables de detectar diferentes tipos de sabor. Hay cuatro tipos básicos: dulce, amargo, salado y ácido. Las personas muestran preferencias por sabores diferentes y están fuertemente influenciadas por su cultura y por los hábitos familiares. Por eso es importante tener en cuenta que puede haber variaciones considerables en cómo cada niña o niño reaccionan ante un sabor específico.

Cuando hablamos del sistema gustativo pensamos en los sabores, pero, cuando comemos, nuestra experiencia de saborear un alimento va más allá del sabor por sí solo. Pensemos en lo que sentimos cuando comemos una manzana. Cuando damos el primer mordisco, se activan cuatro sistemas sensoriales distintos: el gustativo, el olfativo, el táctil (textura y temperatura) y el propioceptivo (consistencia). También podríamos añadir aquí el auditivo (sonido del mordisco) y el visual (¡al final también comemos con los ojos!). Si la manzana está mustia, y el sonido del mordisco, el color y la textura son diferentes de los de una manzana sabrosa, el sabor que experimentamos cuando la comemos se verá alterado. La combinación de todas estas sensaciones es lo que nos da la experiencia de comer la manzana, y condiciona fuertemente nuestras preferencias por ciertos alimentos.

Este cúmulo de sensaciones hace que el sabor sea una experiencia multisensorial, en la que varios sistemas sensoriales contribuyen a cómo lo discriminamos. Este aspecto es lo que hace que algunos alimentos no nos gusten, con base en la textura o en el olor que tienen. Por ejemplo, a algunas personas no les gustan los alimentos con texturas viscosas, como las ostras, mientras otras no comen determinados quesos debido a su fuerte olor.

## **Sistema auditivo**

Nuestro sistema auditivo tiene los receptores en el oído interno, captando las ondas sonoras que entran en el sistema de procesamiento sensorial. Esta información se unirá a la que viene de los sistemas: vestibular, visual y propioceptivo.



La información auditiva es integrada con la de estos sistemas sensoriales en el tronco cerebral y después viaja a otras áreas de los hemisferios cerebrales. Es la integración de la información auditiva con la de los otros sistemas lo que nos hace capaces de interpretar los sonidos significativos para nosotros, como los del habla. El sistema vestibular tiene gran influencia en el procesamiento de la información auditiva, y un papel muy importante en el procesamiento de los sonidos para el desarrollo del lenguaje. Los niños que presentan disfunción vestibular pueden también tener problemas de procesamiento auditivo y del lenguaje. Esto es así porque los sistemas auditivo y vestibular trabajan en conjunto para procesar las sensaciones del movimiento y del sonido. Estas sensaciones están íntimamente relacionadas y comienzan a ser procesadas en los receptores del oído interno. La audición, u oír, es la capacidad para recibir sonidos. Nacemos con esta capacidad, y no es un aprendizaje: u oímos, o no. Pero la capacidad de oír no garantiza que podamos entender los sonidos.

Vamos desarrollando la capacidad de entender los sonidos a medida que integramos la información vestibular. Durante su desarrollo, el bebé comienza a tener interacciones significativas con el ambiente, aprende a interpretar lo que oye y desarrolla habilidades de procesamiento auditivo cada vez más sofisticadas. Una de esas habilidades es la discriminación auditiva, que es la capacidad de diferenciar unos sonidos de otros. Otra capacidad es la de discriminar entre los sonidos en primer plano y el ruido de fondo o ruido medio. La comprensión del lenguaje es otra habilidad del procesamiento auditivo y hace referencia a la interpretación de las palabras, que son símbolos representativos de objetos, ideas y sentimientos.

## Sistema olfativo

El sistema olfativo nos da la capacidad de oler. Las moléculas de olor que están por el aire son recibidas por nuestra nariz y absorbidas por el revestimiento poroso de las cuencas nasales. Aquí las moléculas se unen a las neuronas sensoriales olfativas y viajan al sistema límbico (el centro de nuestras emociones). A diferencia de los otros sistemas sensoriales, el olor no se conecta con los otros sistemas antes de alcanzar los hemisferios cerebrales. Estas vías directas hacen que nuestras experiencias olfativas estén directamente relacionadas con nuestras emociones. Por ejemplo, si estamos en la calle y olemos algodón dulce, antes incluso de ver el puesto que lo vende somos transportados a experiencias que ya tuvimos antes y probablemente nos acordemos de la última vez que lo comimos, con quién estábamos y qué sentíamos ese día. Esta proyección al sistema límbico condiciona fuertemente algunos elementos básicos de comunicación e interacción. Por ejemplo, el bebé reacciona al olor de la madre y, al asociar una experiencia de consuelo a las sensaciones que recibe de su sistema olfativo, esto favorece que se fortalezca la vinculación.



A lo largo de nuestra vida somos condicionados por el olor de las personas y eso se refleja en cómo interactuamos con ellas. Por ejemplo, tenemos dificultad para mantener la relación durante mucho tiempo con personas que tienen un olor desagradable, y deseamos alejarnos de ellas rápidamente; en cambio nos relacionamos espontáneamente, y muchas veces incluso con contacto físico, cuando sentimos, por ejemplo, el olor de la colonia para bebés.

El sistema olfativo tiene además una fuerte relación con el sistema gustativo, condicionando el sabor de las comidas y bebidas que probamos. Más allá de estos aspectos, también tiene una función importante en la protección de las vías respiratorias

y nos avisa de situaciones potencialmente peligrosas, por ejemplo cuando detectamos olores tóxicos y sustancias químicas.

## Sistema visual

De todos los sistemas sensoriales, la visión es uno de los más complejos. Nuestro sistema visual tiene los receptores en los ojos; estos captan las ondas de luz, que entran en nuestro sistema visual a través de la retina y después viajan al tronco cerebral. Como el sistema auditivo, la información del sistema visual también se integra con la de los otros sistemas y después se dirige a los hemisferios cerebrales. El córtex visual es el lugar donde se realizará la descodificación más compleja de la información de la vista.



Cuando pensamos en la influencia de la visión en el aprendizaje, normalmente nos referimos al hecho de que el niño vea bien o mal, esto es, la agudeza visual. Si el problema es este, puede ser corregido por un oftalmólogo. Pero, en realidad, hay otros componentes de la visión que a veces tienen un fuerte impacto en el aprendizaje y que son más difíciles de detectar: el control ocular y la percepción visual.

Cuando hablamos de *control ocular*, estamos refiriéndonos al control de los músculos de los ojos para que puedan trabajar en conjunto con las manos, pero también de la estabilización del campo visual cuando nos movemos, para poder correr en línea recta, marcar a otro jugador en el campo mientras jugamos o correr en dirección a un balón para darle una patada. Nos referimos también a la persecución ocular, esto es, seguir un objeto en movimiento, por ejemplo para coger una pelota que nos lanzan o controlar el movimiento de los ojos a lo largo de una línea cuando leemos. El control ocular se refiere además a la capacidad para hacer convergencia y divergencia con los ojos, esto es, trabajar con los ojos en conjunto para, por ejemplo, alejarlos cuando miran a la pizarra y acercarlos a la punta del bolígrafo mientras se escribe,.

La *percepción visual* hace referencia al significado que nuestro cerebro concede a la información que vemos. Más allá de la discriminación de colores, formas y tamaños, *otras habilidades que también forman parte de la percepción visual* son:

- La primera es la *percepción de la figura-fondo*, esto es, la capacidad de ver algo que forma parte de una imagen mayor o más confusa; por ejemplo encontrar una pieza de un juego o destacar una palabra o letra dentro del conjunto.
- La segunda es la *percepción de la posición en el espacio*, esto es, percibir lo que está vuelto hacia arriba, hacia abajo o hacia los lados; por ejemplo distinguir la “b” de la “d” y/o la “p” de la “q”.
- La tercera es la *percepción de la constancia de la forma*, que nos permite reconocer las formas y percibir que se mantienen estables, independientemente del tamaño de las figuras, de estar decoradas o no, de la posición en que se encuentran o de las demás figuras que las rodean.
- La cuarta es la *percepción de las relaciones espaciales*, que nos permiten conocer la orientación de los objetos o símbolos, unos en relación con otros; por ejemplo la orientación de los trazados para reproducir las letras.
- La quinta es la *memoria visual*, que hace referencia a nuestra capacidad para recordar las características visuales de una forma u objeto. Esta habilidad es importante para la comprensión de la lectura. Por ejemplo, un niño tiene que recordar lo que leyó y reconocer una palabra de una página a otra para poder seguir leyendo. También es importante conseguir retener la imagen de las palabras para escribirlas en el cuaderno y para copiar de la pizarra.
- La sexta es la *memoria visual secuencial*, que es la capacidad de recordar una secuencia de objetos o formas en el orden correcto. Esta habilidad es muy importante para la ortografía, pues permite que el niño reproduzca las letras en el orden secuencial cierto cuando escribe una palabra.
- La séptima es el *cerramiento visual*, que es la capacidad de reconocer una forma u objeto, incluso cuando la imagen no está disponible en su totalidad. Esta capacidad permite que nos baste ver una parte de algo para comprender el resto de la imagen. El cerramiento visual nos permite leer y comprender lo que vemos rápidamente; sin esta capacidad haríamos una lectura sílaba a sílaba.

Necesitamos el control ocular y la percepción visual para realizar la mayoría de las actividades del día a día, como jugar al balón, hacer un puzle, cortar con las tijeras, pintar, dibujar, escribir, copiar, atar los cordones, etc.

El sistema visual empieza a relacionarse con los otros sistemas sensoriales desde nuestro nacimiento para verificar, confirmar y construir percepciones multidimensionales de todo lo que nos rodea. Una persona puede ver un helado y, como consecuencia de ver la forma, el color y el tamaño, acordarse del sabor, del dulce, de la textura en la boca y en las manos y de la temperatura. Este conocimiento sobre el helado solo es posible porque previamente hubo una unión de la información táctil y gustativa en el cerebro, que permitirá después conocer todas estas características. Esta capacidad para asociar otras informaciones sensoriales a cualidades aprendidas a través de la visión es el producto de la *integración sensorial*.

A lo largo del desarrollo, la visión se vuelve un canal sensorial especializado, que nos da constantemente información y pormenores del medio que nos rodea. La vista es esencial para tener referencias espaciales e informaciones que, junto con las de los otros sistemas sensoriales, nos permitan entender la relación entre los objetos en el fondo visual. Esto hace que, durante el crecimiento, la visión ayude a explorar el medio ambiente, a entender las referencias temporales y la localización del cuerpo en relación con los objetos en el espacio. En definitiva, la visión refuerza lo que el niño aprende a través de los otros canales sensoriales.

La capacidad que el sistema visual tiene de orientación hacia estímulos visuales, de localización, de persecución de blancos en movimiento y de percepción del espacio y de las relaciones espaciales son funciones relacionadas con el sistema vestibular propioceptivo. Gracias a la constante información sobre el contexto viso-espacial, junto con el barrido visual, y al detectar los cambios externos, el individuo tiene la capacidad de anticipar, planear, monitorizar y corregir las posibles interacciones. Por ejemplo, la capacidad de los ojos de perseguir un objeto en movimiento, junto con la información visual y propioceptiva, nos permite alterar nuestro movimiento y postura para desviarnos cuando alguien nos lanza algo para golpearnos, y queremos esquivarlo.

La visión facilita la anticipación y por tanto la planificación, lo que a su vez prevé la capacidad de adaptación y de manipulación del individuo respecto a su ambiente.

Las funciones de orientación, localización y persecución están íntimamente ligadas al sistema auditivo para la detección de todo tipo de ruidos de fondo, y con el sistema vestibular y propioceptivo para la orientación espacial del cuerpo respecto a las personas, objetos y ambiente. Esta intervención permite que el bebé consiga, desde muy pronto, oír la voz de su madre, volver la cabeza, mirar su rostro y reconocerla. O, más tarde, cuando juega en el parque y su madre lo llama, reconocer su voz y localizarla entre las demás, para orientar su cuerpo en su dirección.

# 2

## La integración sensorial. Cuando todo se junta en el cerebro



Como ya vimos, cada información sensorial aislada tiene poco significado, así como cada nota musical por sí sola no significa nada en una melodía. Los colores, sonidos, olores, sabores, toques, movimientos y vibraciones solo tienen significado cuando el cerebro los analiza en su conjunto.

Imaginemos al niño que se prepara para salir del colegio e ir a estar con su padre que ha ido a recogerlo para llevarlo a casa. El niño llega hasta la puerta y pasan por allí algunos compañeros que corren apresuradamente, dándole algunos empujones (táctil y propioceptivo). Se acerca al final de la acera y mira a uno y otro lado para ver si puede cruzar. Su cerebro recibe información de la gravedad (vestibular), de la posición del cuerpo (propioceptivo) y visual (si vienen coches o no, y su velocidad). A partir de esta información, decide que es seguro avanzar y da dos o tres pasos; en este momento se oye el ruido de una moto que viene muy rápido. El padre del niño le grita que tenga cuidado. En este momento, su cerebro recibe información auditiva que tiene que procesar en conjunto con la de los otros sistemas sensoriales. Reevalúa entonces la posición de su cuerpo (propiocepción), la velocidad a la que se mueve (vestibular), la distancia que le

separa de la acera y del otro lado de la calle donde está su padre, la distancia a que está la moto (visual) y el sonido de la misma. En base al procesamiento de la información de estos sistemas sensoriales tomará una decisión. ¿Está suficientemente cerca de su padre y debe correr rápido, o está más cerca de la acera del colegio y, por tanto, será más seguro retroceder?

El cerebro tiene que analizar la información de todos los sistemas sensoriales para poder organizar una respuesta adecuada. Dependiendo del procesamiento de la información de todos los sistemas sensoriales, así será la adecuación de la respuesta del niño.

En una perspectiva más amplia, la posibilidad de participar con éxito en las tareas de su día a día dependerá de la capacidad de su cerebro para procesar la información de los diversos sistemas sensoriales.

## **La integración sensorial**

Dijimos al comienzo del libro que en 1963, la Dra. Jean Ayres, terapeuta ocupacional, psicóloga educacional y neuro-científica, usó por primera vez el término “integración sensorial”.

La Dra. Ayres definió la integración sensorial como “el proceso neurológico que organiza la sensación del propio cuerpo y del ambiente, y hace posible usar el cuerpo eficientemente en su medio”. Es decir, la integración sensorial es el proceso neurológico que organiza nuestras sensaciones para que podamos vivir en el mundo y este adquiera sentido para nosotros. Es un proceso inconsciente, pues sucede sin que necesitemos pensar en él, y es muy importante para poder vivir entre toda la información sensorial disponible, y a la vez conseguir centrarnos en una actividad específica.



Este aspecto de la integración sensorial es muy importante para todas las formas de aprendizaje, sea académico, de habilidades para las actividades de la vida diaria, para las relaciones sociales, o incluso para poder tener empatía por el otro.

Todo aquello que oímos, vemos, olemos, saboreamos o tocamos es descifrado, en cada momento, en nuestra experiencia vital, junto con nuestros sentidos “secretos”: vestibular y propioceptivo.

Dicho de otro modo, la integración sensorial es:

- Un proceso inconsciente del cerebro (sucede sin que nosotros pensemos en él; como la respiración).
- Es responsable por la organización de la sensación detectada por nuestros sentidos (gusto, vista, oído, olfato, vestibular, tacto y propiocepción).
- Da significado a lo que experimentamos a través de la selección de la información que es relevante (por ejemplo, oír cuando alguien nos habla e ignorar la música de fondo).
- Nos permite actuar o responder a las situaciones, para que tengan significado (conocido como respuesta adaptativa).

La integración sensorial nos permite también comprender el desarrollo del niño poniendo el foco en el procesamiento sensorial, particularmente en las sensaciones que nos dan información sobre el propio cuerpo: vestibular, táctil y propioceptivo. Desde el punto de vista de la integración sensorial, estos sentidos son especialmente importantes, porque son primitivos –los primeros que se desarrollan– y dominan la interacción del niño con el mundo en fases muy tempranas de su desarrollo. Los sentidos que nos traen información del mundo –la vista, el oído, el olfato y el gusto– se van convirtiendo gradualmente en dominantes a medida que el niño madura, pero los sentidos proximales son en los que se fundamentan el desarrollo y el aprendizaje.

## **Presupuestos de la teoría de integración sensorial**

Los presupuestos de la teoría de la integración sensorial nos remiten al hecho de que aprender depende de la capacidad para recibir y procesar la información del cuerpo, del movimiento y del ambiente; y de como usar esa información para planificar y organizar el comportamiento. El cerebro tiene que tener capacidad para recibir la información sensorial, organizarla, decidir cuál es relevante y cuál no, y usar esa información para formar percepciones, y organizar el comportamiento y el aprendizaje.

A través de la integración sensorial conseguimos juntar las partes para entender el todo. Imaginemos la experiencia de comer un helado por un niño de dos años: el color del helado, la forma del cucurucho, la sensación de frío en las manos, el dulce y blando en la boca, el control del movimiento de las manos para apretarlo solo lo suficiente para no romperlo, etc.

Todas esas sensaciones crean percepciones en el cerebro que, juntándolas, dan el

conocimiento del todo, que es la experiencia de comer el helado. Esta capacidad del cerebro para formar el concepto del todo con las experiencias de los sentidos es posible porque el niño consiguió integrar las sensaciones atribuyéndoles un significado.



## **Respuesta adaptativa**

Pero para poder percibir si el niño realiza la integración sensorial de forma adecuada, este tiene que mostrar una respuesta adaptativa. La Dra. Ayres (1979) definió la respuesta adaptativa como “una acción apropiada en que el individuo responde con éxito a una exigencia del medio”, esto es, hace falta integrar todas las sensaciones para poder desempeñar nuestras funciones, pero es la capacidad del niño de reaccionar a esas sensaciones de forma significativa, la motivación interna y el propósito que tiene, lo que hace que responda adaptándose al medio, promoviendo así su desarrollo. La Dra. Ayres decía que el niño tiene una capacidad innata para responder al medio de forma adaptativa.

Esta capacidad adaptativa fue definida como un motivador interno, o *inner drive* y, cuando se le presenta un desafío de un nivel adecuado, el sistema nervioso buscará las oportunidades para el desarrollo de las neuronas a través de la respuesta adaptativa. Este es el aspecto esencial que separa la integración sensorial de la estimulación sensorial.

En la integración sensorial el niño no solo procesa la sensación, sino que también la integra y organiza para producir una respuesta significativa. Es decir, la integración sensorial no mira al niño como receptor pasivo de las sensaciones, sino como alguien que integra la sensación y organiza esa información para un futuro plan de acción, reacción o comportamiento. Además también monitoriza ese plan de acción mientras lo

ejecuta.

Cuando el niño tiene una respuesta adaptativa, sabemos que su cerebro está organizando la sensación de manera eficaz, lo que, a su vez, lleva al propio cerebro al estado máximo de organización posible gracias a su plasticidad y permite que las estructuras cerebrales vayan madurando.

## **Comportamientos adaptativos**

Los comportamientos adaptativos pueden incluir respuestas motoras o de organización de la acción. Una respuesta adaptativa puede ser el aumento del control postural, la mejoría de la capacidad para mantener la atención en un estímulo, o girarse y mirar a la madre cuando habla. También puede ser una mejora de la organización del sistema nervioso autónomo, que se hace evidente en una mayor regulación de los ciclos de sueño y alimentación. Puede ser también una mayor estabilidad emocional ante situaciones de estrés, como la separación de los padres por la mañana cuando llega a la guardería, como cuando se le hace rabiar o hay alteraciones en la rutina diaria. Pero puede ser también una mayor organización de las secuencias motoras, como por ejemplo correr y conseguir dar una patada a un balón en movimiento para pasárselo a otro niño.

Nadie puede dar una respuesta adaptativa por el niño; tiene que hacerlo él por sí solo. Y por eso, normalmente, a los niños les gusta experimentar sensaciones nuevas y ser desafiados constantemente.

Este concepto de organizar la información sensorial a través de una respuesta adaptativa es calificado por la Dra. Ayres como el principio básico del desarrollo del niño. Este adquiere significado de su medio y consigue interactuar con él a través de dicha organización de la información sensorial y de la capacidad para producir una respuesta adaptativa, que puede resultar evidente en las áreas motora, cognitiva, del lenguaje o socioemocional.

*El concepto de la integración sensorial nos ofrece también una forma de describir diferencias individuales, preferencias y tolerancias sensoriales del niño y del adulto que están relacionadas con comportamientos funcionales, tales como jugar, aprender o relacionarse. Por ejemplo, dependiendo de la sensibilidad a los estímulos auditivos, al niño le gustará o no el ambiente ruidoso o escuchar música muy alta. Esto será información básica para que pueda decidir si quiere estudiar, ir al cine o si le gusta quedarse a jugar tranquilamente dentro del aula.*

De igual manera, un niño que tenga poca tolerancia al tacto podrá intentar evitar los juegos con contacto corporal con sus amigos, o puede que no le guste ir a la playa y mancharse con la arena.

Así, quienes tienen poca capacidad para procesar la información también pueden tener dificultad para realizar acciones apropiadas, lo que a su vez interferirá en el aprendizaje y en el comportamiento.

Al entender la sensación como una parte de la actividad con significado, que

promueve la interacción adaptativa, sabemos que al mejorar la capacidad de procesar la sensación mejoraremos también el aprendizaje y el comportamiento.

## **El proceso de integración sensorial**

La integración sensorial se realiza a través de un proceso que puede ser resumido de la siguiente forma:

- **Registro sensorial:** cuando tomamos conciencia de la sensación; cuando caemos en la cuenta de que hay un estímulo. Es decir, cuando sentimos algo.
- **Orientación:** cuando prestamos atención selectiva al estímulo y nos orientamos hacia él. Nos preguntamos “¿qué es esto?”. Y nos orientamos hacia lo que sentimos.
- **Interpretación:** cuando atribuimos significado e interpretamos las sensaciones a la luz de nuestras experiencias previas y del aprendizaje. En este nivel también asociamos una emoción a la sensación (amenaza, desafío o placer). Cuando identificamos lo que nos toca, lo que oímos, lo que vemos, el tipo de movimiento que hacemos, etc., verificamos si es peligroso, relajante, etc.
- **Organización de la respuesta:** cuando determinamos una respuesta cognitiva, afectiva o motora; decidimos qué hacer y cómo hacerlo. Por ejemplo: si sentimos salpicaduras en la cara decidimos limpiárnosla inmediatamente; si recibimos un movimiento muy brusco y perdemos el equilibrio, podemos agarrarnos o tener una reacción de equilibrio; si vamos a cruzar la calle por el paso de cebra y escuchamos una sirena podemos recular o apresurar el paso para cruzar, etc.
- **Ejecución de una respuesta:** es el paso final que consiste en la ejecución de la respuesta previamente elaborada.

# 3

## Componentes de la integración sensorial



La *información sensorial* sirve para que el niño pueda aprender acerca de su propio cuerpo y todo lo que le rodea, pero también para regular el comportamiento y las emociones. El niño cuyo sistema nervioso interpreta adecuadamente las señales de su cuerpo y medio ambiente tiene innumerables oportunidades de interacciones importantes para su desarrollo. Solo podemos observar directamente el comportamiento, o sea, solo podemos ver la respuesta, pero sabemos que antes fue necesario hacer el registro, orientar, interpretar y organizar toda la información para que esa respuesta sea adecuada y adaptada a la situación. Durante la respuesta observamos claramente los diversos componentes de la integración sensorial. Estos componentes están presentados en la Tabla 3.1 y a continuación serán analizados de uno en uno.

**Tabla 3.1. Componentes de la integración sensorial**

COMPONENTES	DESCRIPCIÓN	CONTRIBUCIÓN PARA LA FUNCIÓN
<i>Registro sensorial</i>	Capacidad para detectar información del cuerpo y del medio.	Estado fundamental de percepción que permite iniciar el proceso de integración sensorial.

<b><i>Alerta</i></b>	Grado de excitabilidad.	Permite al individuo moverse fácilmente en los ritmos diarios, estar tranquilo o alerta cuando está despierto y descansar cuando duerme.
<b><i>Modulación sensorial</i></b>	Capacidad para ajustar la intensidad y duración de los estímulos o sensaciones múltiples.	Comodidad con diferente intensidad de las sensaciones, capacidad para mantenerse alerta en presencia de múltiples sensaciones.
<b><i>Discriminación sensorial</i></b>	Capacidad para interpretar las cualidades espacio-temporales de las sensaciones.	Da al individuo pormenores rápidos y precisos de cualidad, cantidad, localización, tamaño y forma.
<b><i>Habilidades motoras</i></b>	Control postural, control motor fino de los ojos, manos y oral, control motor global.	Control motor.
<b><i>Praxis</i></b>	Ideación, planificación motora y ejecución.	Descubrir qué hacer y cómo realizar nuevas acciones.
<b><i>Organización del comportamiento</i></b>	Organización de secuencias de acciones en el espacio y el tiempo.	Poner en orden las ideas, acciones y cosas necesarias ahora y en el futuro.

Fuente: Schaff R., Roley S. (2006). *Sensory Integration: Applying Clinical Reasoning to Practice with Diverse Populations*.

La maduración y el aprendizaje pueden verse comprometidos en los niños que no son capaces de utilizar plenamente las múltiples formas de información sensorial inherentes a las experiencias diarias.

A continuación, analizaremos más detalladamente cada uno de los componentes de la integración sensorial.

## **Modulación sensorial**

La modulación sensorial es un proceso que se da a nivel neurológico y de comportamiento. En este libro nos fijaremos exclusivamente en el nivel del comportamiento.

Cuando hablamos de la modulación sensorial nos referimos a la *reactividad inicial* que presenta el niño ante un determinado estímulo, a la *capacidad de recuperación* a ese estímulo, y *al tiempo en que se mantiene en un nivel óptimo de alerta* ante el estímulo o combinaciones de estímulos. Estos aspectos varían mucho de una persona a otra.

La mayoría de las personas tienen una reactividad inicial a los estímulos que les permiten no alterarse ante ellos y, al mismo tiempo, conseguir detectar cualquier cambio en lo que les rodea. Si el niño es poco reactivo, tendrá poca atención ante la información sensorial que le llega del medio, pero si es muy reactivo podrá quedar alterado por la

información del ambiente. Cuando hablamos de reactividad inicial no nos referimos solo a la reacción ante un estímulo aislado, sino también al procesamiento central a través del que se combinan diversas modalidades sensoriales en el tiempo y en el espacio.

Para realizar la modulación de manera eficiente, el cerebro necesita la capacidad de organizar y regular su propia actividad; esto incluye suprimir información irrelevante a la vez que facilita retener la que se considera importante.

Un sistema nervioso bien modulado se adapta a los cambios en el ambiente y al nivel de alerta y de atención apropiado para la actividad, bloqueando la información que no interesa, dando énfasis a los estímulos importantes y respondiendo de manera apropiada y en proporción directa al estímulo. Esta es la capacidad que nos permite por ejemplo estar en una sala de aula, bloquear los sonidos que no interesan, dar énfasis a la voz de la profesora y así prestar atención. Para que esto sea posible, el cerebro “une” y “desune” las relaciones neuronales de todos los sistemas sensoriales, de modo que puedan trabajar ordenados y en sincronía.

Cada minuto de cada día recibimos millones de sensaciones y una de las funciones del sistema nervioso central es la de dar prioridad a la información y equilibrar estos impulsos. La modulación nos permite tener la capacidad para regular y organizar el grado, la intensidad y la naturaleza de las respuestas de la información sensorial de forma graduada y adaptativa.

Una modulación eficiente requiere que se realice el registro de la información, la orientación hacia el estímulo y poder focalizar en la información importante del medio. También es necesario responder de manera apropiada a los estímulos sensoriales (en proporción directa al grado de estímulo proporcionado). Por ejemplo, dejar sin respuesta un toque amigable o responder bruscamente.

Hace falta además tener la capacidad de cambiar el foco de atención según cambian las exigencias. Por ejemplo, el niño está concentrado en el estímulo táctil de una actividad de pintura de dedos, pero cuando la maestra da una sugerencia, cambia el foco de atención hacia la voz de la profesora, pudiendo volver después a lo que estaba haciendo.

Es importante también tener la *capacidad de procesar experiencias multisensoriales* que suceden a la vez. Por ejemplo, en una fiesta de cumpleaños es necesario conseguir procesar la información de la música y de los sonidos de los gritos de los niños, de los toques y empujones accidentales, del movimiento propio y del de quienes están alrededor, de los olores y sabores de la merienda, etc.; y además involucrarse en los juegos sin dar respuestas exageradas o insuficientes. Por eso es necesario obtener y mantener el nivel de regulación apropiado a la situación.

La modulación varía considerablemente de un niño a otro, y está influenciada por varios factores. El primer factor es el estado de alerta inicial del niño. Por ejemplo, un niño que esté en un estado inicial de alerta, tranquilo, puede reaccionar bien a un determinado estímulo; pero si está en un estado de alerta en que está muy activo puede reaccionar mal o inadecuadamente a dicho estímulo.

Otro factor que influye en la modulación tiene que ver con la acumulación de la sensación a lo largo del tiempo. Algunos niños muestran una reacción positiva a los estímulos, pero la continuación de esta información en el tiempo puede llevarles a estar sobre-estimulados, empezando a tener reacciones de rechazo o desorganizadas. Por ejemplo, es muy común que los niños de dos años consigan estar en la sala del jardín de infancia, con una interacción adecuada durante la primera parte del día, pero la continuación de los estímulos puede alcanzar un punto de acumulación, haciendo que, por la tarde, se muestre irritable a la estimulación que le rodea, y presente un comportamiento desorganizado.

El tipo e intensidad de la sensación son también factores que condicionan la modulación. En particular, algunos niños son más o menos sensibles a determinados estímulos sensoriales o a un conjunto de sensaciones. Por ejemplo, si un niño es muy sensible al sonido, cuando aumenta la intensidad del estímulo (música alta en una fiesta) puede mostrar una reacción adversa.

Otro factor hace referencia al *tiempo de recuperación* tras cada estímulo, o sea, la duración del efecto que provoca en la persona. Todos nosotros somos sensibles a determinados estímulos, pero tenemos la capacidad de recuperarnos de la sensación que nos fue provocada. Si pensamos en la sensibilidad al sonido, imaginemos que alguien grita fuertemente en nuestro oído, esa sensación nos resulta agresiva y nos sentimos mal con la intensidad del sonido, pero cuando se interrumpe ese estímulo auditivo, nos recuperamos en pocos minutos.

En las personas que son particularmente sensibles, esa recuperación es más lenta y el efecto se mantiene por más tiempo. Algunos niños permanecen agitados o molestos durante mucho tiempo después de cesar el estímulo.

Carlos tiene cuatro años y está jugando en el recreo con sus amigos. Corren unos detrás de otros (vestibular, propioceptivo y visual) mientras ríen y gritan (auditivo). De vez en cuando chocan unos con otros, cambian de dirección (táctil y propioceptivo) y siguen corriendo. La información sensorial viene de fuentes diversas y con diferentes intensidades.



En un determinado momento, llegan al recreo los niños del aula de cinco años. El patio se llena y el nivel de ruido sube considerablemente.

Carlos empieza a correr dando vueltas; ahora ya no sigue a sus amigos y grita muy agobiado. Su maestra se da cuenta y lo llama. El nivel de alerta de Carlos se ha visto alterado claramente. Como él no le responde, ella llega hasta él, lo toma de la mano y lo lleva a un rincón del patio más sereno donde hay otros niños jugando más tranquilamente.

A pesar de conseguir mantener un buen nivel de alerta para el juego e interacción sensorial, con diversos estímulos sensoriales, cuando la intensidad y la cantidad de estimulación aumenta, llega a un límite. Eso fue lo que comprendió su maestra, tratando de disminuir estos aspectos y dándole un tiempo para que se recupere.

Además, la modulación está influenciada por la motivación del niño y por las experiencias sensoriales anteriores. Si un niño está motivado para una determinada situación puede conseguir trabajar con la información sensorial que le llega, aunque sea sensible a una determinada modalidad sensorial; pero ante la misma situación, sin estar motivado, puede tener reacciones adversas.

Por ejemplo, un niño que es sensible al movimiento inestable y a situaciones en que tiene que estar en alto, puede presentar rechazo a trepar a lugares altos. Pero imaginemos que ese niño está en el cumpleaños de su hermana mayor, en un parque-aventura, su motivación para participar de la fiesta le lleva, a pesar del recelo que siente, a intentar trepar. Posiblemente, esa misma situación sería impensable sin dicha motivación; esta motivación también está relacionada con sus experiencias anteriores y con el significado afectivo asociado a los estímulos.

Cuando la modulación funciona con eficacia, el niño regula su nivel de acción, de atención, de alerta, y su afecto. Es decir, la modulación influye en el proceso regulador y es, a su vez, influenciada por él. **Alerta, Acción, Atención y Afecto (las 4 A)** son el reflejo de la integración sensorial y de la regulación del niño:

- La **Alerta** hace referencia a los diferentes estados de sueño y vigilia, por los que el niño pasa a lo largo del día, a su capacidad para mantenerse en un estado y hacer

transición entre ambos. Brazelton (1984) describió seis estados de alerta en los recién nacidos: sueño profundo, sueño superficial, somnolencia, calma alerta (atención sin movimiento), alerta activa (menos atención a los estímulos externos con movimiento) y llanto. En los recién nacidos con algún riesgo es muy frecuente observar dificultad para realizar la transición entre estados de alerta de forma gradual. O sea, pueden realizar transiciones bruscas, por ejemplo del llanto al sueño profundo o de la calma alerta al llanto.

A medida que el niño crece, la alerta sigue influyendo y siendo influenciada por la percepción e interpretación del niño del estímulo sensorial, incluso después de haber establecido los patrones de sueño-vigilia. Por ejemplo, puede ser aceptable coger y mover a un niño cuando está somnoliento o en estado de calma alerta, pero en estado de alerta activa puede causar una respuesta negativa; o el niño puede conseguir cumplir instrucciones cuando está en estado de calma alerta, pero en el de alerta activa tal vez ya no consiga dar la misma respuesta.

- **Atención** es la capacidad de enfocar selectivamente una tarea o un estímulo que queremos. La mayoría de los niños tienen más capacidad de prestar atención en un estado de calma alerta; sin embargo, los niños más activos pueden tener más facilidad en un estado de alerta activa. La atención puede estar condicionada por preferencias ante determinadas modalidades sensoriales. Un niño puede poner más atención ante un estímulo visual, otro en una caja de música, otro en la voz de su madre. Niños con problemas sensoriales o de autorregulación pueden conseguir prestar atención solo a un estímulo cada vez, y cuando se conjugan dos modalidades sensoriales puede que su comportamiento se vea alterado. Esto es bastante común en niños muy pequeños. Por ejemplo, algunos bebés pueden conseguir mirar y sonreír a sus padres si estos no les hablan. Pero al combinar el estímulo visual con el auditivo, el niño puede quedar sobre-estimulado, y desorganizarse, sin conseguir prestar atención. Por tanto, la modulación sensorial influye en la capacidad del niño para mantener la atención. Niños fácilmente sobre-estimulados e hiper-vigilantes pueden que eviten activamente el estímulo sensorial (se esconden o huyen). En cambio, niños que buscan mucha estimulación sensorial intensa para obtener información de su medio, pueden no prestar atención y no dar respuesta en situaciones demasiado tranquilas para ellos.
- El **Afecto** es el componente emocional del comportamiento. Podemos entender la relación entre sensación y emoción en dos niveles: la sensación normalmente origina una reacción emocional, lo que nos dice cómo percibe el niño subjetivamente una experiencia sensorial, y el afecto es inherente a la relación social, que implica sensaciones. Por ejemplo, la interacción entre la madre y el bebé normalmente incluye el tacto fino, mientras que jugar con otros niños implica el propioceptivo y el vestibular. Si el niño no tolera estas sensaciones, o las siente como desagradables, originará una reacción emocional negativa, haciendo que estas relaciones queden comprometidas.

- **Acción** es la capacidad para involucrarse en un comportamiento adaptativo dirigido a un objetivo. La acción implica la organización de la percepción y la cognición, para caminar hacia un objetivo. Las capacidades motoras son el fundamento para la acción, pero esta es más compleja que el movimiento por sí solo. Para jugar con éxito, el niño tiene que tener un objetivo para actuar, que se basa en lo que le rodea, y organizar una secuencia de acciones que le lleven a conseguir lo que pretende; por ejemplo, el niño que está jugando a que lleva un tren montaña arriba, usando las almohadas del sofá y silba para imitar el ruido del silbato del tren. Aquí la acción depende de la interacción entre el niño y lo que le rodea.

Un niño que tenga *una buena alerta* (ni mucho ni poco reactiva) *conseguirá focalizar la atención*, lo que le *permitirá organizar la acción* adecuada a ese estímulo, y esto le servirá de base para *mantener el afecto adecuado* ante esa situación.

A continuación, veamos un ejemplo para resumir la interacción de las 4 A.



Imaginemos un niño que es demasiado sensible al tacto y al estímulo táctil. La maestra le propone una actividad con pegamento y tinta, en la que tendrá que mancharse. Ante esta situación, el niño se pone muy reactivo, esto es, con un nivel de alerta elevado; muestra exageradas reacciones de rechazo, se altera mucho y no consigue prestar atención a las explicaciones de la maestra. Ante la insistencia de sus compañeros, empieza a alejarse de ellos y puede incluso llorar.

La sensación originó una reacción emocional, y esto nos indica que el niño estaba percibiendo subjetivamente esa experiencia sensorial. Y el afecto, que es inherente a la relación social, es alterado debido a la dificultad para tolerar una sensación.

Es decir, es bien visible cómo *su acción, atención, alerta y afecto quedan afectados por la dificultad de la modulación en su sistema táctil.*

## Discriminación sensorial

La discriminación sensorial hace referencia a la capacidad para interpretar la información sensorial de manera eficaz. Se trata de percibir adecuadamente lo que vemos, oímos, sentimos, probamos, olemos, la velocidad y la dirección del movimiento

o la amplitud y fuerza que hace cualquier parte del cuerpo. La discriminación sensorial nos da la capacidad para dar un significado correcto a las cualidades específicas de los estímulos. Por ejemplo, cuando tenemos una buena discriminación táctil conseguimos distinguir un botón de una moneda solo con el tacto, sin verlos. Cuando tenemos una buena discriminación visual podemos mirar una palabra y percibir cómo se orientan los trazos para formar las letras, y distinguimos claramente la letra “b” de la “d”. Cuando tenemos una buena discriminación auditiva conseguimos percibir los sonidos sin confundirnos entre la palabra “muela” y “vuela”. Cuando tenemos una buena discriminación propioceptiva, ajustamos la fuerza necesaria para agarrar un vaso de papel o uno de vidrio. Cuando tenemos una buena discriminación vestibular ajustamos la velocidad a la que nos movemos, para conseguir parar antes de chocarnos con alguien o desequilibrarnos.

## **Habilidades motoras**

Cuando hablamos de habilidades o competencias motoras, en realidad nos referimos a *un conjunto de habilidades*. Nos referimos al control postural, a las capacidades visomotoras y a la coordinación bilateral motora (coordinación de los dos lados del cuerpo). Estas habilidades son la base para que el niño pueda desarrollar su actividad diaria. Cuando un niño tiene un plan, tiene que integrar su objetivo con la conciencia corporal que obtiene de los receptores sensoriales. Esta información es el fundamento para las destrezas senso-motoras.

La conciencia del cuerpo depende de la información que viene de los receptores sensoriales localizados en las articulaciones y en los músculos (propioceptores). Es la sensación que nos indica en qué posición están nuestros brazos y piernas, aunque nuestros ojos estén incluso cerrados, esto es, la *propiocepción*.

El control de la postura o control postural está relacionado con la conciencia corporal y está constituido por la combinación de nuestras capacidades para mantener la postura (fuerza) y el equilibrio para conseguir estabilizar una parte del cuerpo mientras otra se mueve. Para conseguir mantener la postura y realizar constantemente los ajustes posturales, es imprescindible que el cerebro reciba sin interrupción informaciones precisas relativas a cada parte del cuerpo. Esta información llega de los diferentes sistemas sensoriales. Los receptores táctiles de la piel, músculos y articulaciones envían información al cerebro sobre la posición del cuerpo en el espacio y sobre la posición de cada parte respecto a las otras. La vista es responsable de dar una imagen global de la posición del cuerpo respecto al espacio circundante; el sistema vestibular nos da información sobre el movimiento del cuerpo en el espacio y la posición y el movimiento de la cabeza. Todas estas informaciones llegan a áreas específicas del cerebro (centros nerviosos situados en el tronco cerebral y en el cerebelo), donde serán procesadas para poder organizar la respuesta.

Muchas veces los niños con débil conciencia corporal también tienen un tono muscular bajo. Niños con bajo tono muscular tienden a tener poca fuerza en los

músculos que rodean el tronco y el cuello (co-contracción). Esto es esencial para que el niño pueda mantener la postura en contra de la fuerza de la gravedad, para mantener el equilibrio y para adoptar una postura estable, donde brazos y piernas se muevan de forma independiente, con fuerza y estabilidad.

Cuando el niño tiene una buena conciencia de su propio cuerpo consigue hacer automáticamente los ajustes posturales y movimientos, conforme a lo que necesita para la tarea que está haciendo. Por ejemplo, cuando pinta, cambia automáticamente la dirección de los trazos para quedar dentro de los contornos y regula la presión de la pintura, para obtener la intensidad del color que busca. Cuando el niño no tiene una buena conciencia de su cuerpo puede tener que prestar atención consciente a aspectos que deberían suceder de forma automática. Por ejemplo, el niño con poca conciencia corporal, cuando juega al “rey manda”, puede tener que mirar las diferentes partes de su cuerpo, para asegurarse de que el movimiento va en la buena dirección.

El equilibrio depende de la información de varios sistemas sensoriales (vestibular, propioceptivo y visual). El vestibular facilita la información al sistema nervioso central sobre la gravedad, movimiento y velocidad. Algunos niños con problemas en el procesamiento vestibular pueden ser excesivamente sensibles. Pueden quedar “afligidos” con facilidad y evitar actividades que incluyan movimiento intenso.

Estos niños muchas veces muestran clara preferencia por mantener la cabeza en posición vertical y evitan todas las actividades en que tengan que estar con la cabeza para abajo, trepar, hacer volteretas, etc. Al rechazar estas actividades se privan de experiencias que ayudan a desarrollar la maduración del sistema vestibular, lo que puede tener impacto en el desarrollo del equilibrio. Por otro lado, los que procesan de forma insuficiente la información vestibular pueden buscar gran cantidad de movimiento para obtener más información y, al mismo tiempo, tienen dificultad para desarrollar las habilidades relacionadas con la estabilidad postural, que les permitirían parar quietos.

La falta de estabilidad postural también puede manifestarse en un comportamiento sedentario, en que el niño busca estabilidad recostándose constantemente en superficies de apoyo.

El equilibrio y los ajustes posturales también dependen mucho de la información propioceptiva. Cuando se mueve cualquier parte del cuerpo hacen falta algunos ajustes posturales inconscientes, automáticos, muchas veces sutiles, en otras partes del cuerpo. Por ejemplo, cuando un niño escribe una frase en una hoja con la mano derecha, su mano se mueve a lo largo de una raya, que hace que el cuerpo transfiera el peso y la cabeza se gire ligeramente hacia la derecha, permitiendo así el movimiento suave del brazo a lo largo de la página. Esos ajustes corporales son movimientos de base postural y ayudan al cuerpo a moverse con fluidez y como un todo.

Cuando los niños tienen dificultad en estas destrezas, se tumban y apoyan la cabeza en la mesa, la sujetan con la mano cuando escriben o pintan, adoptan posturas incorrectas o se caen de la silla debido a la falta de ajustes posturales adecuados.

Otra habilidad motora importante es la *integración bilateral motora*. Nos referimos a

la capacidad de los dos lados del cuerpo para cooperar, con el objetivo de realizar con éxito gran variedad de tareas motoras. Necesitamos esta coordinación bilateral para realizar actividades en que los dos lados del cuerpo desempeñan la misma acción al mismo tiempo. Por ejemplo, para saltar o agarrar una pelota con las dos manos. O para realizar acciones en que los dos lados del cuerpo hacen lo mismo, pero con movimientos alternos o recíprocos, como subir escaleras o gatear. O también para tareas en que los dos lados del cuerpo tienen diferentes funciones.

Este aspecto del desarrollo motor es lo que permite al niño desarrollar una mano dominante para usar herramientas y contribuye al desarrollo de la conciencia cognitiva de ciertos conceptos espaciales, especialmente el de derecha e izquierda.

El uso de los dos lados del cuerpo para tareas diferentes se manifiesta, por ejemplo, en actividades como recortar un muñeco de papel. La mano dominante agarra la tijera y hace el movimiento repetitivo, abrir y cerrar; la no dominante sostiene el papel, manteniéndolo en posición perpendicular al corte, y lo orienta, para que las tijeras puedan cortar a lo largo de la línea. Los ojos también son necesarios para asegurar que el corte está encima o cerca de la línea. El niño debe usar la información del cuerpo (propiocepción) para realizar ajustes automáticos de la posición y orientación de la mano no dominante. Por otro lado, el control del movimiento de los ojos depende de la estabilidad postural.

Es necesaria una buena estabilidad de los músculos del tronco y del cuello para que los ojos puedan seguir una línea durante la lectura, o la trayectoria de un balón, sin esfuerzo y sin perderse. Para hacer posibles estas habilidades (la coordinación bilateral de las manos y el control de los ojos) es esencial la información del sistema vestibular.

La coordinación bilateral está íntimamente relacionada con el cruce de la línea media del cuerpo. Cuando usamos los ojos, mano o pie, de un lado del cuerpo, en el espacio del otro ojo, mano o pie, estamos cruzando la línea media. Por ejemplo, necesitamos cruzar la línea media para escribir con la mano derecha en el lado izquierdo de la hoja, sin tener que girar el tronco o deslizarse al lado izquierdo de la silla. Cuando el niño coordina los dos lados del cuerpo, lo que le permite moverse y jugar con facilidad, sabemos que los dos hemisferios del cerebro se están comunicando bien entre ellos, pasándose información de un lado al otro.

Todas estas habilidades motoras son la base para que pueda haber *planificación motora*. Desde muy pronto, el bebé empieza a desarrollarlas, por ejemplo para pasar de la posición de gateo a la de pie, para entrar en la bañera o llevarse la cuchara a la boca. Cuando un bebé aprende a pasar de la posición de gateo a la de pie, tiene que planear cuidadosamente los movimientos y la postura. Pero, cuando aprende a controlar la postura y el equilibrio, y a planear el movimiento, esa información queda registrada en el cerebro, y da origen a destrezas motoras finas de los ojos, manos y boca. Así, controlar la postura y la planificación que el bebé hace de los movimientos de los ojos para seguir a su hermano o, más tarde, para llevar la cuchara a la boca, es integrado por el cerebro en habilidades que se convierten en automáticas y que hacen que más adelante consiga

comer la sopa sin que se le caiga, o controlar los ojos para leer a lo largo de la línea sin perderse.

El desarrollo de las habilidades motoras está directamente relacionado con la *maduración de los sistemas sensoriales*, en especial el propioceptivo, vestibular y táctil. Cuanto más se mueve y más cosas toca, más posibilidades tendrá el niño de adquirir destrezas motoras y de planificación motora. Cuando consigue dominar una habilidad motora, generalizará lo aprendido y aplicará esta habilidad a tareas más exigentes. Por ejemplo, cuando el niño consiga saltar usando solo un pie, querrá usar esa habilidad para, al mismo tiempo, dar patadas a un balón a lo largo de un trayecto. Este es un comportamiento adaptativo.

La planificación motora es la organización necesaria para realizar actos motores nuevos o complicados como, por ejemplo, atarse el cinturón del coche, o trepar por las cuerdas del parque. La planificación motora es uno de los componentes de la praxis (que definiremos a continuación), y hace referencia a la organización de los movimientos para realizar acciones.

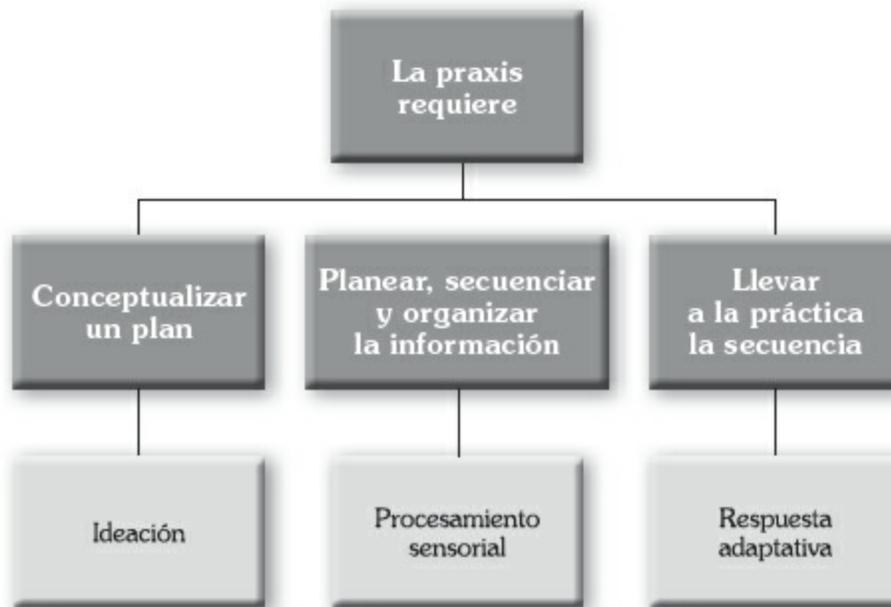
## **Praxis**

La praxis puede ser definida como la capacidad para concebir, organizar y realizar acciones no cotidianas. Hace referencia a la realización de actividades con significado, teniendo como base el uso de la información sensorial, que el niño obtiene de su cuerpo y de lo que le rodea.

La praxis es central para la Acción tal como la definimos al hablar de las **4 A**. La diferencia entre la praxis y la acción tiene que ver con el hecho de que en la praxis el niño tiene que organizar la información sensorial para desempeñar acciones que no le son familiares, mientras la acción hace referencia a todas las acciones, familiares o no.

La praxis implica la planificación y la capacidad de secuenciar nuevos actos motores, y es el puente entre las habilidades motoras y la cognición. La praxis está presente en los últimos dos factores del proceso de integración sensorial: la organización y la ejecución de la respuesta. Necesita destrezas motoras, pero es más que eso. Cuando hablamos de praxis hablamos de tres fases independientes:

1. *Ideación*: formular un objetivo para la acción con base en la noción de lo que es posible hacer. Este es el aspecto cognitivo de la praxis.
2. *Planificación motora*: planear cómo alcanzar el objetivo, resolviendo problemas, con conciencia sensomotora del cuerpo y secuenciando las acciones. Esta fase es claramente la que más depende de la información sensorial.
3. *Ejecución*: realizar eficazmente las acciones planeadas. Para ejecutar con éxito una actividad son necesarias las habilidades motoras, coordinación y planificación motora, pero también la ideación.



La integración sensorial es necesaria para las tres fases de la praxis. Por ejemplo, para que el niño tenga una idea o un objetivo, tiene que estar motivado para explorar lo que le rodea, y tendrá que registrar y prestar atención a los estímulos. Pero también tiene que hacer la modulación de los estímulos sensoriales de manera adecuada. Si queda excesivamente estimulado por las cosas o tiene dificultad para distinguir los estímulos, posiblemente tendrá más tendencia a evitar lo que le rodea que a explorarlo.

De igual manera, si el niño tiene dificultad para procesar la información táctil y propioceptiva que obtiene en sus actos motores, entonces podrá tener dificultad para desarrollar el esquema corporal que está en la base de las habilidades motoras y de la planificación motora.

La conceptualización o las destrezas de ideación tienen como fundamento el procesamiento de la información sensorial. Estas habilidades tienen gran impacto en la capacidad del niño para aprender.

Con frecuencia, los problemas para idear están ligados al conocimiento que el niño tiene de su propio cuerpo (esquema corporal), y a su capacidad para interpretar e integrar la información, formar los “ficheros” cerebrales de cómo es el cuerpo, los objetos y lo que le rodea, y a su capacidad para usar esa información para planear y anticipar la acción, ahora y en el futuro.

El niño que tiene pocas ideas sobre qué hacer con un juguete o un objeto tiene dificultad para imitar, formar conceptos y tener iniciativas, lo que a su vez compromete el conocimiento cognitivo. El procesamiento sensorial pobre tiene un impacto adverso en la formación de los conceptos. Estos son herramientas del pensamiento que dependen, en gran medida, de la información sensorial. Por ejemplo, los conceptos *arriba*, *abajo*, *entre*, *a través*, *rápido*, *lento*..., son aprendidos en el contexto del movimiento durante el juego y otras actividades del día a día.

Resumiendo: para que el cerebro sea capaz de planificar la realización de una tarea, primero tiene que tener la idea de lo que quiere hacer. Después tiene que conocer el cuerpo y cómo funciona (esquema corporal). A continuación, tiene que tener claras las características de los objetos que va a usar, reconocer el potencial de estos para la finalidad a la que están destinados, y organizar toda esta información en una secuencia de acciones espaciales y temporales.

Esta información de base es proporcionada por los sistemas táctil, vestibular y propioceptivo. Veamos un ejemplo.



Pedro tiene cuatro años y está jugando con una pelota en el jardín. Chuta en diferentes direcciones y está contento al ver que ya tiene bastante fuerza y la pelota golpea en la pared muy fuerte. En un momento dado, la pelota golpea con tanta fuerza en la pared que desvía su dirección, quedando encima de un arbusto. Se acerca, intenta alcanzarla, pero sin éxito. Empieza a mirar a su alrededor y ve la escoba que está usando su madre para barrer las hojas. Inmediatamente se da cuenta del potencial que tiene para ayudar a su corto brazo a alcanzar la pelota. Agarra la escoba por la mitad del palo, la levanta en el aire en dirección a la pelota y la usa para empujarla hacia el suelo.

## **Organización del comportamiento**

El niño demuestra tener organización del comportamiento cuando tiene un concepto de la totalidad (su objetivo), relacionándola con las partes que la constituyen. Para conseguirla, necesita tener un mapa espacial que le dé el concepto de la totalidad y capacidad para secuenciar las partes en un orden temporal de las partes en relación al todo. Según el punto de vista de la integración sensorial, la organización del comportamiento implica la praxis, porque es necesario que haya una secuencia de acciones en el tiempo, y, además, porque la secuencia de acciones se organiza en relación al espacio, y la noción del espacio viene dada por el proceso de integración sensorial.

La *organización del comportamiento* hace referencia a la organización de las acciones de forma secuenciada –para dar origen a actuaciones– y a la capacidad de situar

esas actuaciones en un conjunto de rutinas de la vida diaria, que suceden en un horizonte de tiempo más amplio. Esto es, es el proceso no solo de planear actuaciones, sino también de organizar y planear los acontecimientos diarios.

Dos aspectos importantes de la organización del comportamiento son la percepción del tiempo y la del espacio.

*La percepción del espacio* tiene un papel importante en la noción que se tiene de la relación de las partes con el todo y dentro de un espacio. Dicha percepción facilita su organización, gracias a la construcción de un mapa mental donde se suceden las actividades y rutinas del día a día. La percepción del espacio depende de la información que el niño obtiene a través de los sentidos.

Para ello, la integración sensorial es esencial para percibirlo correctamente. El sistema visual contribuye con la información sobre la forma, profundidad, tamaño, permeabilidad, posición y distancia de los objetos en relación unos a otros y al observador. El sistema auditivo da la información sobre la localización espacial de la persona respecto a los sonidos ambientales. Los sistemas táctil y propioceptivo informan sobre el espacio cercano, las personas y objetos que están en contacto con el propio cuerpo; del peso, textura y forma de los objetos que se tienen entre las manos o en otra parte del cuerpo, y de la posición de las partes del cuerpo unas respecto a otras. Los sistemas vestibular y propioceptivo dan información sobre la posición del cuerpo respecto a la fuerza de gravedad, a los movimientos y orientación de la cabeza en el espacio y posición de las partes del cuerpo entre sí.

Todos estos aspectos de la integración sensorial trabajan en conjunto, para darnos un mapa cognitivo del espacio y de cómo nos situamos respecto a él.

Muchas veces oímos decir a los padres que el niño ya sabe hacer una determinada tarea en casa pero no consigue hacer esa misma tarea en la escuela (por ejemplo atarse los cordones del calzado). En realidad, la información sensorial en casa, donde aprendió a hacer esa tarea, es diferente de la información en la escuela. Hay gran variedad e intensidad de estímulos distintos, lo que obliga a un procesamiento sensorial donde también hay que integrar nuevas pistas espaciales. Esta diferencia en el procesamiento de la información puede condicionar la realización de una actividad en los niños con alguna dificultad de procesamiento sensorial.

*La organización del tiempo* tiene un papel esencial, relacionando las partes con el todo de las ocupaciones o rutinas dentro de un patrón secuencial. Nuestras acciones tienen lugar en un horizonte temporal. Este horizonte temporal proviene de la sucesiva perspectiva temporal que nos permite unir acontecimientos en el pasado, presente y futuro. A medida que crecemos aprendemos a tener en cuenta un panorama cada vez mayor y, así, mostramos nuestra organización temporal.

Por ejemplo, podemos esperar que un niño de *cuatro años* consiga vestirse, ordenando las fases de las tareas que ello implica. Alrededor de los *siete años*, esperamos que no solo organice el comportamiento para vestirse solo, sino que prepare su mochila y tenga noción de la secuencia de todas las cosas que tiene que hacer por la

mañana para ir al colegio, y de los días en que tiene gimnasia u otras actividades. Pero cuando llega a los diez años, esperamos que tenga dominada toda esa organización de su día a día, y también que se organice en clase, con varios profesores de diferentes asignaturas, en distintas clases, y teniendo que cumplir un horario que puede variar todos los días.

Para tener esta experiencia de organización en el tiempo necesita procesar pistas sensoriales que, cuando están bien integradas, contribuyen a la percepción del mismo.

Para adaptarnos a la evolución temporal necesitamos ser conscientes de la información que nos da cada sistema sensorial sobre la duración, secuencia y simultaneidad de las acciones, y organizar esta información para tener una clara noción del presente en relación al pasado y al futuro y después poder organizar este aspecto del tiempo en su ambiente sociocultural.

Si hay dificultades en cualquier aspecto de este proceso, puede haber dificultades también en la adaptación temporal. Por ejemplo, algunos niños con dificultades de integración sensorial muestran un comportamiento desorganizado, con problemas para regir el tiempo para sus actividades diarias, y con frecuencia se atrasan y son poco puntuales. Esto es, tienen una inadecuada organización de las pistas temporales puede afectar a la organización del comportamiento. Veamos un ejemplo que clarifica estos conceptos.

David es un niño de 5 años que va a un jardín de infancia privado, con otros quince niños. Se interesa mucho por todo lo que le rodea y le gusta participar en las actividades.

La maestra dice que, en el aula, a David le gusta dibujar, pintar y hacer juegos de piezas y el juego simbólico de la casita. Cuando juega a la casita, normalmente participa de acuerdo con lo que dicen sus compañeros. En las actividades de mesa es algo más lento que el resto del grupo hasta concretar lo que le piden, pero finalmente lo consigue. Cuando van al recreo, a los niños les gusta mucho jugar a pillar. La maestra hace dos círculos en el suelo y explica las reglas del juego, como cada día. Un círculo es para los niños a quienes ya han pillado y el otro para que se pongan a salvo los que están a punto de ser cogidos. Empieza el juego y David corre de un lado a otro.



Mientras los compañeros que están cerca del círculo que los pone a salvo corren para que no les pillen, David mira a todos lados y acaba por correr al círculo equivocado, hasta que lo pillan. Queda confuso, parece no darse cuenta de lo que tiene que hacer a continuación y acaba queriendo sentarse cerca de la maestra. Lo mismo pasó la semana pasada cuando su padre le llevó a conocer un entrenamiento de fútbol. Quedó perdido en medio del campo, sin saber hacia dónde correr ni qué hacer, y acabó queriendo irse a casa.

# 4

## La disfunción de la integración sensorial



La disfunción de la integración sensorial –también llamado trastorno del procesamiento sensorial– es la dificultad para usar la información recibida por los sentidos y así funcionar de manera eficaz en las actividades del día a día. La disfunción de la integración sensorial es, en el nivel más básico, una dificultad de nuestro sistema nervioso central para procesar información sensorial.

Cuando hay dificultades en el procesamiento de esta información pueden surgir muchos problemas, entre los que se incluyen los trastornos de coordinación motora, dificultades en la regulación del sueño, en la alimentación, en la atención, en el aprendizaje y en el funcionamiento emocional y social.

La Dra. Ayres fue la primera en describir los problemas sensoriales; que se producen como resultado de un ineficiente procesamiento neurológico. Después de ella, muchos terapeutas ocupacionales siguen desarrollando su trabajo en diversas partes del mundo.

*Cuando el cerebro tiene dificultad para procesar la información sensorial surge la*

*disfunción de la integración sensorial*. Con el tiempo, los diferentes estudios realizados para clarificar los diagnósticos de la disfunción de integración sensorial dan cada vez más luz acerca de cómo se puede manifestar la disfunción. Una de las clasificaciones más recientes identifica tres categorías de disfunción de integración sensorial o trastorno de procesamiento sensorial:

- Dificultad de la Modulación Sensorial.
- Dificultad de la Discriminación Sensorial.
- Dificultad Motora de Base Sensorial.

Cada una de estas categorías de disfunción de integración sensorial se divide además en subtipos, según los diferentes síntomas.

## **Trastornos de la Modulación Sensorial**

Cuando un niño no consigue controlar la reacción ante los acontecimientos sensoriales puede surgir la disfunción sensorial. Decimos que el niño tiene una dificultad de modulación sensorial cuando presenta una reactividad excesiva o insuficiente ante los estímulos sensoriales, o cuando tiene muy poca capacidad para mantenerse alerta. Se manifiesta cuando al niño le cuesta tener una respuesta apropiada en relación a la intensidad, naturaleza o grado del estímulo. Las respuestas pueden ser inconsistentes en relación a las exigencias de la situación y haber poca flexibilidad en la adaptación a los desafíos sensoriales que se presentan en el día a día.

Cuando el niño tiene una dificultad de modulación sensorial se perciben problemas que interfieren con la autorregulación y la capacidad para participar en las actividades normales para su edad.

En estos términos, los niños pueden ser hipersensibles, hiposensibles o manifestar comportamientos de búsqueda sensorial.

Los niños hipersensibles muestran reacciones exageradas ante los estímulos sensoriales; los hiposensibles no responden o tienen poca respuesta ante ellos. Finalmente, los que tienen comportamientos de *búsqueda sensorial*, ansían grandes cantidades de información para activar el o los sistemas sensoriales.

## **Búsqueda sensorial**

Los niños que muestran comportamientos de búsqueda sensorial tienen excesiva necesidad de información (Tabla 4.1). Normalmente, desean en exceso sentir una determinada sensación y la buscan de forma activa para aumentar su nivel de alerta. Sin embargo, tienen dificultad para satisfacer esta constante necesidad de estímulo. Cuando consiguen obtener más estimulación, si esta no está estructurada, aumentarán su nivel de alerta, lo que normalmente origina comportamientos aún más desorganizados. Por ejemplo, es frecuente que los padres digan que el niño no para, pero cuando le llevan al

parque, en lugar de “cansarse”, llega a casa aún más inquieto.

Estos niños tienen dificultad para controlar el impulso y normalmente son demasiado activos.

Por este motivo, los niños con búsqueda sensorial pueden ser confundidos con los que tienen déficit de atención e hiperactividad (pudiendo coexistir las dos situaciones). La diferencia está en que los niños con búsqueda sensorial consiguen organizar y regular su búsqueda con determinados tipos de estímulos sensoriales, mientras que los hiperactivos no bajan su nivel de agitación con la información sensorial.

El comportamiento de búsqueda sensorial puede ser invasivo y no respetar el espacio del otro, lo que condiciona la interacción social. Muchas veces tienen actitudes mal aceptadas socialmente, como empujar a los compañeros, saltar, o tocarlo todo. Estos comportamientos pueden ser interpretados como mala educación o necesidad de llamar la atención. Cuando el niño manifiesta búsqueda sensorial puede mostrar problemas de concentración, condicionando así el aprendizaje y el desarrollo de la rutina diaria.

Respecto a las **4 A**: estos niños se comportan como si siempre buscaran estímulo para alcanzar un buen nivel de **Alerta** (el nivel de alerta adecuado para lo que necesitan) pero es probable que sea un nivel de alerta poco consistente, pues pueden sobrepasarlo fácilmente y quedar excitables. Consiguen implicarse en las actividades necesarias para alcanzar su límite, pero no paran ahí. Es común que sigan metidos en experiencias sensoriales intensas y, por tanto, exceden el óptimo nivel de alerta y entren en un comportamiento desorganizado.

Como su nivel de alerta es inconsistente, la **Atención** de los niños en búsqueda sensorial es poco modulada.

Respecto al **Afecto**, también tienen respuestas variables. Si el niño consigue alcanzar sus necesidades sensoriales, el afecto puede ser apropiado. Pero, si sus necesidades no están satisfechas, puede parecer exigente y exagerado en la manifestación de sus emociones hasta ser “explosivo”.

En lo referente a la **Acción**, los niños con búsqueda sensorial pueden estar muy agitados y tener comportamientos de riesgo e impulsivos. Y esto puede ser problemático.

**Tabla 4.1. Comportamientos de búsqueda sensorial a través del Sistema Sensorial**

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE BÚSQUEDA SENSORIAL
<i>Sistema táctil</i>	Lo tocan todo constantemente, les gusta mancharse mucho más de lo que les corresponde para su edad, les encantan las actividades táctiles intensas con arena, espumas, etc. Pueden estar siempre tocando y agarrados a alguien.
<i>Sistema gustativo</i>	Se llevan todo a la boca para masticar y chupar, y pueden estar constantemente con las manos y las cosas en la boca. Les gustan las comidas con sabores intensos.
<i>Sistema auditivo</i>	Les gusta oír música alta, hacen ruido con todo tipo de objetos y habitualmente

	hablan muy alto.
<i>Sistema olfativo</i>	Les gusta oler todo lo que ven o tienen entre manos. No parecen disgustarles los olores desagradables.
<i>Sistema visual</i>	Les gustan mucho los juguetes con luces intensas, las cosas que brillan, las que ruedan, y que están llenas de colores.
<i>Sistema vestibular</i>	Buscan todo tipo de movimiento y están siempre moviéndose. Les gusta la velocidad rápida, y pueden no parecer asustarse cuando están en lugares altos, aun poniéndose en riesgo.
<i>Sistema propioceptivo</i>	Les gustan los abrazos fuertes, chocar contra las cosas y la gente, tirarse al suelo, empujar y lanzar objetos con fuerza.

Raúl tiene 4 años y asiste a una escuela infantil. Su maestra llamó a sus padres para describir algunos comportamientos de Raúl que le tienen muy preocupada. En la clase siempre se mete los juguetes en la boca y llega incluso a comer plastilina. Cuando van al patio, siempre juega con la tierra y se la lleva a la boca. Además, Raúl muestra poco interés por jugar con sus compañeros y parece preferir estar siempre hurgando en todo. A la hora de comer rechaza los cubiertos, come con la mano y parece sentir mucho placer cuando aplasta la comida y la ve escurrirse entre los dedos. Cuando le llaman la atención y le dicen que use los cubiertos y que no ponga las manos en el plato, no hace caso y a veces empieza a gritar.



La evaluación de integración sensorial reveló escasa respuesta táctil y visual con comportamientos de búsqueda sensorial.

## Hiper-reacción sensorial

Los niños con hiper-reacción sensorial sienten las sensaciones más rápidamente, más intensamente o durante más tiempo que los que tienen una modulación normal.

Pueden tener respuestas “de fuga” ante la sensación y la evitan o quedan alterados,

pero no evitan los estímulos. Las respuestas más intensas se dan cuando la sensación es inesperada, más que cuando es el propio niño quien la propicia, y las dificultades son más evidentes en situaciones nuevas o en los cambios. La información sensorial tiene un efecto acumulativo, por lo que puede haber respuestas exageradas a un estímulo determinado como resultado de la acumulación de estímulos distintos a lo largo del día. Los comportamientos del niño con hiper-reacción sensorial (Tabla 4.2) pueden variar: algunos se activan mucho y tienen reacciones negativas, impulsivas o agresivas, y otros se alejan o evitan las sensaciones.

En relación con las **4 A**: los niños que evitan la sensación tienen conciencia de sus necesidades sensoriales, al menos en apariencia. Evitan activamente el estímulo sensorial, de forma que mantienen los límites y se protegen de la hiperestimulación. Por ejemplo, pueden rechazar el ir a determinados lugares donde saben que está el estímulo que no les gusta o no participar en las actividades que contienen esa información sensorial.

Con frecuencia, aunque tampoco siempre, estos niños consiguen modelar su nivel de **Alerta**. Cuando logran evitar el estímulo sensorial, consiguen mantener su alerta tranquila. Por ejemplo, si el niño es sensible al sonido puede evitar lugares con ruido y estridencias en su casa, y mantiene un buen nivel de alerta.

Sin embargo, su **Atención** es hipervigilante, pues tienen que atender constantemente al estímulo que les rodea, para poder evitar la sensación no esperada. Por tanto, estos niños, aunque conscientes de los estímulos que hay a su alrededor, no responden necesariamente a los que los estímulos adultos sí consideran importantes. Pueden centrarse en estímulos considerados irrelevantes por los adultos, como la sensación de las etiquetas y de la propia ropa, el sonido del tráfico, el toque accidental de alguien o el parpadear de los fluorescentes.

El **Afecto** de estos niños muchas veces es receloso y ansioso. Con frecuencia se les describe como controladores, ya que una de las maneras de evitar una sensación es intentar evitar el estímulo sensorial.

Finalmente, tienden a ser pasivos o “desligados” de la **Acción**. Saben que la exploración de lo que les rodea puede traer una carga sensorial indeseable, lo que les lleva a limitar las oportunidades de tener experiencias de aprendizaje.

Si el niño hipersensible no evita información sensorial, su nivel de Alerta será alto. Es fácil que estos niños queden estupefactos con la información sensorial del día a día y con frecuencia están demasiado excitados y estresados. Tienen dificultad para fijar la Atención y se les tacha de distraídos.

Normalmente tienen un Afecto negativo, estresado o agresivo. Es previsible que no busquen a otros niños o adultos para interaccionar con ellos, ya que las relaciones sociales pueden crear un nivel sensorial imprevisto y no deseado.

Su **Acción** es por lo general de naturaleza protectora o defensiva, y pueden parecer impulsivos y agitados.

**Tabla 4.2. Comportamientos de hipersensibilidad a través del Sistema Sensorial**

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE HIPERSENSIBILIDAD SENSORIAL
<i>Sistema táctil</i>	Son sensibles cuando se les toca, especialmente si es de manera inesperada. Reaccionan mal ante texturas diferentes, sobre todo a las más suaves; no les gusta mancharse ni actividades como pintura de dedos u otras; no les gusta la arena, pueden reaccionar mal ante ciertas texturas de ropa, o al corte de pelo o uñas.
<i>Sistema gustativo</i>	No les gusta lavarse los dientes, son muy especiales respecto a la textura y sabor de los alimentos. Pueden no haberse metido todo a la boca siendo bebés, y atragantarse fácilmente con la comida, así como escupir con frecuencia.
<i>Sistema auditivo</i>	Son muy sensibles ante sonidos que los otros ni perciben (el ruido del aire acondicionado, el zumbido de los fluorescentes, etc.). Reaccionan mal ante el ruido de la aspiradora, del secador de pelo o de las bocinas. Pueden taparse los oídos y quedar agitados y distraídos.
<i>Sistema olfativo</i>	Pueden reaccionar mal ante olores que los demás no notan, como el de las legumbres crudas. Algunos niños pueden incluso vomitar ante olores más intensos.
<i>Sistema visual</i>	Se sienten incómodos en espacios con muchas cosas o colores. Se les ve muy sensibles y agitados con las luces y muchas veces quieren llevar gafas oscuras, para evitar la luz solar.
<i>Sistema vestibular</i>	Tienen un miedo excesivo a caerse, y no les gustan las alturas, los desniveles en el suelo, columpiarse ni el tobogán. Los bebés tienen miedo de juegos como hacer el avión y ser lanzados al aire. Normalmente tienen problemas de equilibrio.
<i>Sistema propioceptivo</i>	No les gustan las actividades físicas, tienen problemas para moverse y parecen tener movimientos rígidos.

*Niño hipersensible con evitación:*



Gustavo tiene 3 años y ha sido derivado a una evaluación con el terapeuta ocupacional por el pediatra, pues sus padres están preocupados en la consulta por los comportamientos que tiene. Gustavo vive en Algarve, una bonita zona costera de Portugal, y sin embargo nunca ha ido a la playa. La familia ha intentado ir todos los años, pero Gustavo llora todo el tiempo, no se mueve de la toalla y quiere estar siempre en brazos. Lo mismo le pasa cuando quieren ir al parque. Gustavo tiene una prima de su misma edad a quien le encanta el columpio y el tobogán, pero él solo se le queda mirando en el regazo de su madre. En casa aún se baña en la bañera de bebés, donde casi no cabe, porque rechaza la de los adultos. Los padres dicen también que no le gustan los lugares con música.

Por ejemplo, cuando cantan la canción de cumpleaños o intentan ir a una fiesta, tienen que salir enseguida, porque llora inconsolablemente.

Tras la evaluación de integración sensorial, se llega a la conclusión de que Gustavo tiene hipersensibilidad táctil, vestibular y auditiva, y su comportamiento es de evitación sensorial.

### *Niño hipersensible sin evitación:*



Juan tiene 5 años y llegó a la evaluación del terapeuta ocupacional con sus padres, que fueron enviados por su educadora. La preocupación de la maestra está relacionada con la escasa capacidad de atención y la agitación del niño. Juan está en el aula de cinco años, y no puede estar ni cinco minutos concentrado. Cualquier papel que cae o cualquier ruido de la calle es bastante para que Juan se levante. Además de eso, es muy difícil ponerle otro niño al lado. Todo el rato se queja de que sus compañeros le hacen daño, pero después acaba siempre empujándolos. Cuando van al patio no juega con los otros niños, aunque está constantemente corriendo entre ellos y a veces gritando.

## Hipo-reacción sensorial o “bajo registro”

Los niños con hipo-reacción sensorial sienten menos las sensaciones que los demás. Pueden no responder a los estímulos sensoriales o hacerlo de manera inconsistente (Tabla 4.3). Esta falta de conciencia de los estímulos se manifiesta en la falta de iniciativa para la exploración y sociabilización. Sin embargo, esta inacción no es falta de motivación, sino falta de noción de las posibilidades de actuar. Muchas veces se describe a estos niños como distraídos, metidos en sí mismos y no integrados. Los bebés parecen muy fáciles de llevar, porque exigen muy poco de sus padres. Como estos niños necesitan aumentar el nivel de estimulación para responder, son descritos de diferentes maneras según el contexto, pues en casa se comportan de una manera y en el colegio de otra.

Respecto a las **4 A**: los niños con bajo registro tienden a presentar un nivel de **Alerta** bajo, pues con frecuencia no captan las oportunidades de interactuar con lo que les rodea. Su respuesta es lenta, porque requieren de mucha información sensorial para hacerlo. Como detectan poca información tienen dificultad para fijar la **Atención**.

El **Afecto** de estos niños puede ser restringido y pueden parecer desinteresados. Son niños con poca energía y actúan como si siempre estuvieran cansados. La razón es que su cerebro no recibe lo que necesita para poder generar respuestas y su tendencia a actuar de acuerdo con sus límites les hace parecer apáticos y poco empáticos.

La **Acción** de estos niños es pasiva o lenta, y tienen comportamientos sedentarios.

**Tabla 4.3. Comportamientos de hiposensibilidad por Sistema Sensorial**

SISTEMA SENSORIAL	COMPORTAMIENTOS DE HIPOSENSIBILIDAD SENSORIAL
<i>Sistema táctil</i>	Pueden presentar arañazos y pequeñas heridas sin saber cómo se las han hecho; tienen poca sensibilidad al dolor. Se ensucian las manos y la cara al comer sin darse cuenta. Cuando se visten no están incómodos si la ropa queda torcida.
<i>Sistema gustativo</i>	Parecen poco conscientes del sabor y la temperatura de los alimentos (por ejemplo muy salado o picante). Cuando comen pueden llenar la boca demasiado y tienen poca noción de cuándo están llenos.
<i>Sistema auditivo</i>	Hay que hablar alto con ellos y solo responden a los sonidos más agudos.
<i>Sistema olfativo</i>	No parecen detectar ni rechazar olores intensos y desagradables.
<i>Sistema visual</i>	No notan los cambios en el ambiente, por ejemplo en la decoración de su habitación.
<i>Sistema vestibular</i>	Son descoordinados y torpes entre los demás niños, se chocan con las cosas y con los otros. Tienen poco equilibrio.
<i>Sistema propioceptivo</i>	Se cansan fácilmente con un esfuerzo físico muy pequeño. Cuando hacen caminatas quedan agotados y quieren parar muchas veces.



Armando tiene 7 años. Su profesora habló con la madre, porque piensa que Armando es inteligente, pero muy lento al hacer los trabajos y deberes y parece que a veces desconecta, especialmente después de la comida. En la evaluación, su madre contó que Armando solo quiere ver televisión; es muy difícil convencerle para salir de casa y no muestra interés por montar en bicicleta o patinete como sus primos. Parece estar siempre cansado. Cuando le convencen para ir a jugar al parque se cae muchas veces, pero parece no importarle.

Los resultados de la evaluación son compatibles con bajo registro de la información vestibular y propioceptiva.

En muchos casos, los niños muestran una mezcla de respuestas a la modulación sensorial (Tabla 4.4). Por ejemplo, un niño puede ser hipersensible al toque suave, pero no a los sonidos y al movimiento, y por eso busca gran cantidad de movimiento y sonidos. O puede ser hipersensible al movimiento y tener mucho miedo de caerse, pero ser muy poco sensible al dolor.

Un aspecto que también es importante cuando analizamos el comportamiento del niño respecto a la modulación sensorial es la distinción entre el límite de respuesta del niño a los estímulos sensoriales y las estrategias de comportamiento que usa para compensar la disfunción sensorial. Por ejemplo, un niño que muestra evitación sensorial y otro que es hipo-reactivo.

Puede parecer que ambos tienen poco interés y están poco dispuestos a interactuar; sin embargo, las razones para este comportamiento pueden ser muy distintas. El niño que evita los estímulos sensoriales debido a su hipersensibilidad, una vez reducida la estimulación a que está expuesto, mejorará su respuesta y participación. Por el contrario, el que es hipo-reactivo no alterará su participación, o permanecerá incluso más pasivo.

Puede pasar algo idéntico con los niños que son hipo-sensibles con búsqueda sensorial (alto umbral o reactividad más baja al estímulo) y los que son hiper-sensibles (bajo umbral o reactividad alta) pero que buscan muchos estímulos para compensar su

hipersensibilidad (estrategia compensatoria). Por ejemplo, podemos ver un niño con hipersensibilidad táctil que busca abrazos fuertes y actividades con un impacto fuerte en el cuerpo para evitar los estímulos táctiles suaves (que son más difíciles de soportar). Pero podemos ver el mismo comportamiento en un niño que es hipo-sensible a nivel propioceptivo, pues busca el mismo tipo de estímulos para activar el sistema sensorial. De igual modo, podemos ver a un niño con hipersensibilidad auditiva que hace muchos ruidos con la boca para crear sonido de fondo y así apagar los sonidos medios, o un niño hipo-sensible que hace mucho ruido por la búsqueda de sensaciones.

Solo una evaluación especializada puede indicarnos si aquel comportamiento corresponde al umbral de reactividad del niño o a un comportamiento utilizado como estrategia para compensar el límite. Esta distinción es particularmente importante cuando queremos ayudar a un niño, pues aunque el comportamiento parezca idéntico, las estrategias a utilizar son completamente diferentes.

Rodrigo tiene 3 años y Miguel 5, y van a la misma escuela infantil.

Miguel fue a la evaluación de terapia ocupacional debido a su lentitud, a la falta de iniciativa y motivación para hacer las tareas. El resultado de la evaluación de la modulación de Miguel demostró bajo registro de la información vestibular y propioceptiva. Se explicó sus límites a su profesora, junto con estrategias para aumentar la intensidad de estos estímulos en su día a día.

Rodrigo manifestaba lentitud en el juego con otros niños, pasividad, y pedía constantemente la ayuda de algún adulto que le diera la mano, especialmente en el gimnasio. La lentitud y pasividad de Rodrigo hicieron que su profesora pensara que su problema era igual que el de Miguel y pidió ayuda a la profesora de este. Entonces intentaron aumentar la intensidad de los estímulos en el gimnasio, y Rodrigo empezó a demostrar rechazo, se hizo aún más lento y dejó de hablar. Esto es, a pesar de que los comportamientos parecían iguales, en el caso de Miguel correspondían a su umbral de respuesta, y en el de Rodrigo a una forma de protegerse y lidiar con su alta reactividad. Al aumentar la intensidad del estímulo, la estrategia para hacer frente a su umbral dejó de funcionar, y Rodrigo empezó a evitarlos.

#### **Tabla 4.4. Trastornos de Modulación Sensorial en términos de las 4 A**

	<b>ALERTA</b>	<b>ATENCIÓN</b>	<b>AFECTO</b>	<b>ACCIÓN</b>
<b>Hiper-reacción</b>	Normalmente alto	Dificultad para fijar la atención	Predominantemente negativo	Impulsivo, a veces puede ser agresivo
<b>Evitación sensorial</b>	Intenta modular la alerta, manteniéndose quieto	Hipervigilante para controlarlo todo a su alrededor	Miedoso, asustadizo, puede resultar "mandón"	Contenido, evita moverse con normalidad
<b>Hipo-reacción</b>	Alerta baja	Poco atento, no se da cuenta de los estímulos	Parece desinteresado o deprimido	Pasivo, puede quedarse mirando, pero no se implica
<b>Búsqueda sensorial</b>	Puede ser alta, pero muy inconstante	Pobremente modulado, se centra en estímulos intensos	Variable, puede excitarse mucho con el estímulo sensorial excesivo	Dirige la acción a obtener una sensación, puede ser impulsivo y con poca noción del riesgo

## Trastornos de la Discriminación Sensorial

Los niños que muestran trastorno de discriminación sensorial tienen dificultad para interpretar la información de forma eficaz. Sienten el estímulo pero no perciben bien qué vieron, oyeron, sintieron, probaron u olieron. Hay un fallo en la capacidad para dar un significado correcto a las cualidades específicas de los estímulos (Tabla 4.5). Esta dificultad en la interpretación de las características de dichos estímulos tiene un impacto directo en su capacidad de aprendizaje.

**Tabla 4.5. Comportamientos del trastornos de discriminación sensorial por sistema sensorial**

<b>SISTEMA SENSORIAL</b>	<b>COMPORTAMIENTOS DE DISCRIMINACIÓN SENSORIAL</b>
<i>Sistema táctil</i>	Pueden no percibir la diferencia entre texturas y formas sin verlas (por ejemplo, encontrar un muñeco en la mochila usando solo el tacto). Pueden mostrar dificultad en las actividades de la vida diaria, principalmente en las tareas que se hacen sin mirar (por ejemplo, abrochar un botón en la espalda, atarse el pelo con una goma).
<i>Sistema gustativo</i>	Pueden tener dificultad para diferenciar los sabores (por ejemplo, el sabor de la fresa y el del plátano).
<i>Sistema auditivo</i>	Dificultad para oír lo que le dicen cuando hay ruido de fondo; se hacen un lío con los sonidos (por ejemplo, oír "león" y escuchar "peón").
<i>Sistema olfativo</i>	Dificultad para distinguir los olores que para otros son obvios (por ejemplo, diferenciar el olor del café del olor del limón).
<i>Sistema visual</i>	Dificultad para encontrar algo cuando tienen hay muchos objetos en un cajón o encima de

	una mesa. Confundir grafismos parecidos (“b” con “d”; “p” con “q”; etc.) Dificultad para hacer puzles y juegos de encontrar las diferencias.
<i>Sistema vestibular</i>	Pueden tener dificultad para percibir cuándo cambia la dirección del movimiento y caer. Tienen dificultad también para percibir la velocidad y dirección del movimiento (por ejemplo, si andan hacia delante o hacia atrás).
<i>Sistema propioceptivo</i>	Son torpes, con dificultad para graduar la fuerza y dirección del movimiento. Por ejemplo, quedan confusos con la dirección del movimiento cuando van a abrir una puerta o a abrochar el cinturón del coche. Nunca saben cuánta fuerza tienen que hacer para manipular un objeto. A veces hacen mucha fuerza y otras hacen muy poca.

Muchas veces los síntomas comportamentales de los trastornos de discriminación sensorial se confunden con los de la hipo-reactividad sensorial. Lógicamente, si un niño es poco sensible a un determinado estímulo, es de esperar que también le resulte difícil distinguir sus propiedades. De igual manera, como veremos después, muchos de los niños que tienen problemas de discriminación sensorial también los tienen en las habilidades motoras de base sensorial y/o en la práctica. Raramente un niño está diagnosticado en un único subtipo de trastorno de integración sensorial. En realidad, normalmente el diagnóstico se realiza en base a un subtipo que contiene la mayoría de los síntomas que presenta el niño.

## **Trastornos Motores de Base Sensorial**

Esta categoría, trastornos motores de base sensorial, incluye dos subtipos: trastorno postural y dispraxia.

### **Trastorno postural**

El trastorno o dificultad postural se caracteriza por la dificultad para estabilizar el cuerpo en movimiento. Los niños con trastorno postural normalmente tienen un tono muscular bajo; debilidad muscular, especialmente en los músculos de las articulaciones, lo que les da cierta laxitud (articulaciones flojas) en los hombros, codos y caderas, y poca resistencia. Muestran también dificultad para mantener las posturas contra la fuerza de la gravedad, sentados o de pie, poca estabilidad en el equilibrio, dificultad para pasar el peso del cuerpo de un miembro a otro y en la rotación del tronco. También les puede costar controlar el movimiento de los ojos.

El control postural es la base para los movimientos de la cabeza, ojos y miembros, y depende de una adecuada información vestibular y propioceptiva. Cuando el niño tiene dificultades en el control postural, normalmente le resulta difícil cambiar la posición del cuerpo y sus miembros contra la gravedad. También pueden tener dificultad para mantener los ajustes automáticos de la posición del cuerpo a fin de realizar una tarea de forma efectiva. Por ejemplo, cuando escribe puede echar la parte superior del tronco y la cabeza encima de la mesa, o sujetar la cabeza con la mano no dominante. Esta

disminución del tono muscular en los hombros y en la parte superior del tronco condiciona la estabilidad de la postura sentada en posición vertical, lo que a su vez dificultará, por ejemplo, la prensión del lápiz, haciendo que la caligrafía sea descuidada (trazado excesiva o insuficientemente marcado).

La motricidad fina depende de una adecuada estabilidad postural, por lo que estos niños normalmente tienen problemas en la graduación de la fuerza de las manos (insuficiente o excesiva) y para saber cómo colocar la mano al coger los objetos. Todos estos factores juntos hacen que se sienta cansado cuando tiene que realizar actividades que exigen estabilidad postural, control de los ojos y la motricidad fina, como pintar, recortar, escribir, etc., lo que a su vez compromete directamente su tolerancia a la fatiga y su atención.

El niño puede tener tendencia a asumir posturas pasivas y realizar actividades sedentarias. Una de las posturas que estos niños adoptan con mayor frecuencia es la postura sentada con piernas en “W”. O, si no, se mueven sin mantener posiciones estáticas, y pierden el equilibrio con facilidad, sin conseguir integrar el movimiento de los dos lados del cuerpo.

El niño que evita el movimiento debido a la disfunción postural es diferente del que evita el movimiento por ser hipersensible al mismo. El primero se muestra inestable e inseguro cuando tiene que realizar movimientos que desafían la alteración postural (por ejemplo un circuito de gimnasia), y el segundo manifiesta rechazo al movimiento, implique o no alteración de la postura (por ejemplo montar en coche). El trastorno postural puede surgir junto a la dificultad de modulación del tipo hipo-reactivo o hiper-reactivo, dificultades de discriminación sensorial o también descoordinación o dispraxia.



Jorge tiene 6 años y podría haber entrado en el colegio este año, pero los padres decidieron esperar un año más. Lo encuentran muy inmaduro y distraído. Jorge hizo terapia ocupacional a los tres años porque era muy “flojito” y babeaba mucho. Mejoró con la intervención, pero los padres la interrumpieron antes de que Jorge

estuviera preparado para recibir el alta. Pasados estos años volvieron a pedir el apoyo de un terapeuta ocupacional porque estaban preocupados con el comportamiento de su hijo. Según ellos, Jorge está siempre tumbado en el suelo de la sala. Es un niño creativo con mucha maña para los juegos de construcción, pero se pasa el tiempo arrastrándose por el suelo y tirado en el sofá. A veces babea cuando está concentrado. Aún no sabe andar en bicicleta ni columpiarse solo. Su profesora dice que Jorge se distrae con facilidad mirándose las manos, se apoya en las paredes al escuchar historias, tumba la cabeza sobre el brazo o la mesa cuando dibuja o pinta y se cae muchas veces en la clase de gimnasia.

La evaluación comprobó que Jorge tiene un tono bajo, floja conciencia corporal, dificultad para el control postural y bajo registro de la información vestibular y propioceptiva con comportamientos sedentarios.

## Dispraxia

Dispraxia es la dificultad para planear, secuenciar y ejecutar una acción motora no familiar, o una serie de acciones motoras. Para considerar que el niño tiene una dispraxia basada en la integración sensorial, es necesario que padezca déficits en el procesamiento de una o más tipos de sensaciones.

El mal desempeño debido a una dificultad cognitiva o solo a una dificultad motora no es dispraxia. Si hay dudas relativas a la capacidad cognitiva del niño debe realizarse una cuidadosa evaluación de esta área y del procesamiento sensorial, para saber dónde está el problema principal. De manera general, se hace el diagnóstico de la dispraxia cuando los resultados de las pruebas que evalúan la praxis son significativamente más bajos que los de las pruebas verbales y cognitivas.

Los niños con dispraxia parecen descoordinados en las áreas motoras gruesas, finas y orales.

Estos niños se sienten inseguros respecto a su cuerpo en el espacio, y tienen dificultad para calcular la distancia de los objetos o personas. Pueden ser propensos a sufrir accidentes y romper objetos o juguetes con frecuencia, pues no controlan bien su fuerza.

Muchas veces, la dispraxia viene asociada a dificultades de ideación. Cuando existe esa dificultad, el niño tiene pocas ideas nuevas, y a veces prefiere hacer solo cosas conocidas, siendo inflexible en el uso de estrategias nuevas. Sin embargo, también hay algunos niños con dispraxia muy creativos y con buena competencia verbal, que prefieren hablar en lugar de hacer actividades. Otros tienen problemas de habla y lenguaje. Además de esto pueden mostrar falta de interés por las actividades, para enmascarar su dificultad en realizarlas.

Algunos niños con dispraxia sí tienen habilidades motoras básicas, como andar o mantener posturas adecuadas para su edad. Sin embargo, resulta muy difícil la realización de tareas motoras más complejas, especialmente cuando es necesario secuenciar y adaptar al *timing* de los movimientos.

Las señales de dispraxia pueden identificarse en parámetros de movimiento, en que la planificación motora inadecuada se hace evidente en la falta de capacidades motoras gruesas o finas adecuadas a la edad. Por ejemplo, la dificultad en las habilidades motoras

gruesas impedirá trepar, correr, usar el triciclo o sortear obstáculos. A estos niños les puede costar también organizar las tareas y jugar. Manifiestan poca noción de lo que pueden hacer o cómo entretenerse, tienen dificultad para aprender a vestirse y a desnudarse, y para comer; pueden ser torpes, ensuciarse mucho, no saber usar bien los cubiertos, y ser bastante descoordinados. Tienen también dificultades en actividades motoras finas, como pintar, manipular objetos pequeños o hablar.

Generalmente, el niño con dispraxia necesitará repetir algo muchas veces hasta aprender la tarea o la actividad. Las tareas de la vida diaria (alimentación, vestuario e higiene) pueden ser difíciles hasta que las aprenda y llegue a dominarlas en todos los ambientes (en casa, el colegio, la piscina, etc.).

Estos niños podrán tener dificultad también en las tareas que se realizan con los dos lados del cuerpo, como usar los cubiertos, tijeras, saltar a la comba, andar en bicicleta, jugar con pelotas, etc. Además, vemos la dificultad también en las acciones que necesitan anticipación de movimientos en secuencia, como circuitos de arcos, correr y dar una patada a un balón en movimiento, saltar al potro, y deportes como balonmano, baloncesto o fútbol.

Escribir también puede ser difícil, porque requiere situar las letras y palabras en padrones secuenciados.

La dispraxia está asociada a la débil discriminación sensorial, táctil, vestibular y propioceptiva. Puede aparecer además junto a dificultades de modulación de tipo hiperreactivo, pero es más frecuente que se manifieste con las de modulación o hiporeactivas. Generalmente estos niños son sedentarios, pero puede haber dispraxia junto a hiperactividad y déficit de atención.

Muchos de estos niños tienen baja autoestima, debido al fracaso en la realización de las tareas, lo que les lleva también a una baja tolerancia ante la frustración y a manifestar comportamientos manipuladores para evitar tener que hacer las actividades.

Beatriz tiene 5 años y tuvo una evaluación de terapia ocupacional aconsejada por su profesora. Los padres, antes de hablar con dicha profesora, creían que su hija no tenía ningún problema. Beatriz es una niña muy guapa, con ojos verdes y pelo castaño y rizado, y parece muy consciente de eso, porque su tema de conversación favorito es el de sus pulseras y sus pendientes, y sobre qué cosas le quedan mejor. Su profesora dice que Beatriz solo hace lo que ella quiere, y que normalmente tarda mucho en realizar las tareas, habla mucho y hace poco.

Su dibujo de la figura humana es muy inmaduro, no consigue hacer un puzle ni juegos de construcción. Cuando juega con sus amigos, normalmente solo mira y comenta lo que está pasando.

Sus padres la describen como “mandona” y dicen que solo le gusta jugar con las muñecas. Cuando se les preguntó que cómo juega con ellas, acabaron diciendo que siempre igual. Pone la muñeca en su cochecito y anda por casa hasta que la pone a dormir. Parece no tener otros temas ni formas de jugar. No sabe andar en bicicleta ni columpiarse, pero los padres siempre pensaron que era porque la niña es muy femenina y tiene otros intereses. En casa está todo el día detrás de su madre y, cuando esta se distrae, va a su cuarto y se pone sus cremas y perfumes por todo el cuerpo, por lo que la madre ya ha llegado a esconderlos.



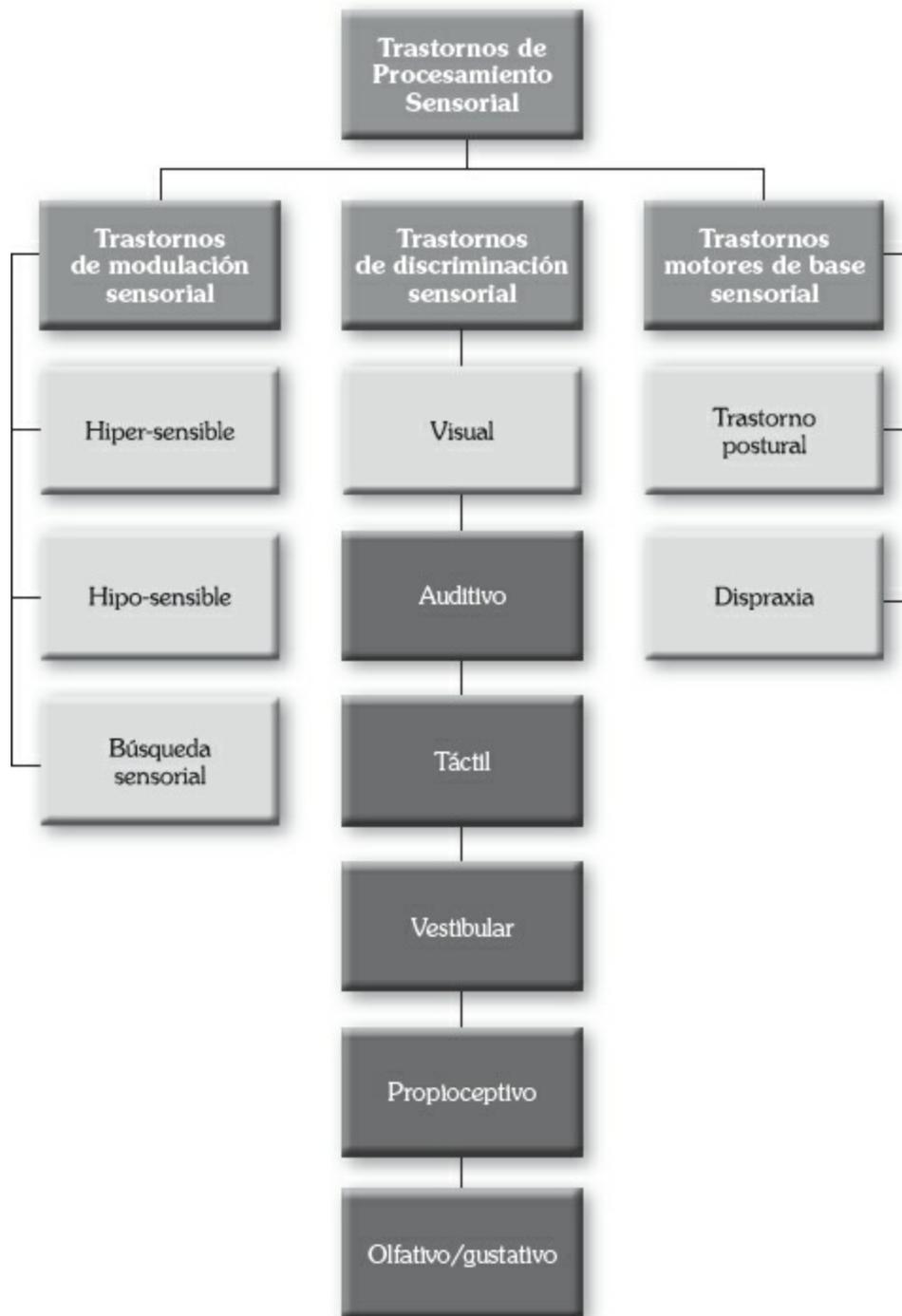
Durante la entrevista con los padres, Beatriz cogió un paquete de toallitas y comenzó a sacarlas y a frotárselas por los brazos y las piernas. Cuando se les preguntó sobre la autonomía de la niña, los padres dijeron que le hacen prácticamente todo: le dan la comida en la boca, porque ella tiene poco apetito, la visten y la desnudan porque creen que es perezosa y no lo hace porque no quiere. Hasta ahora siempre pensaron que era un problema de actitud.

La evaluación reveló una dificultad principal relativa a hipo-reacción con comportamientos de búsqueda táctil, y dificultades de discriminación táctil y en las pruebas de imitación de posturas, planificación motora y capacidades constructivas en dos y en tres dimensiones. Las dificultades que Beatriz tiene parecen estar relacionadas con dispraxia de desarrollo.

Los síntomas asociados a los trastornos de integración sensorial (Tabla 4.6) varían considerablemente de un niño a otro, lo que hace muy difícil su identificación. Por esta razón, los terapeutas que trabajan con la integración sensorial necesitan formación especializada para evaluar cuál es el patrón específico de dificultad de un niño, basándose en la observación y análisis de los síntomas.

En general, los síntomas más frecuentes son: hiperactividad y falta de atención, problemas de comportamiento, problemas de coordinación motora, atraso en el habla y el lenguaje, y problemas de aprendizaje académico.

#### **Tabla 4.6. Clasificación de los Trastornos de Procesamiento Sensorial**



Fuente: Clasificación, según Miller, Anzalone, Cermak, Lane, Anzalone & Osten (2007).

#### NOTAS SOBRE LA TERMINOLOGÍA

Cuando buscamos información acerca de los problemas de integración sensorial en lengua portuguesa encontramos los términos *disfunção de integração sensorial*, *desorden de processamento sensorial*, *trastorno sensorial*, *disfunção de processamento sensorial*, entre otros, empleados como sinónimos para designar lo mismo.

Los términos *disfunção*, *desorden* y *trastorno* han sido utilizados en el lenguaje médico para expresar una alteración de la normalidad, sea de naturaleza estructural, funcional o de comportamiento. Aunque tengan

significados equivalentes, usarlos de manera aleatoria puede resultar confuso para quien busca y requiere más información. Su empleo obedece a criterios basados en la tradición, en la nomenclatura oficial de determinadas especialidades médicas y, especialmente, en la orientación de instituciones normalizadoras de la terminología médica. Para analizar el uso apropiado de los términos que hemos citado, tomamos como referencia el Manual de Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM 5), donde son clasificados los trastornos del desarrollo, y que fue traducido al portugués del inglés, Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (DSM-5), en que el término “disorder” fue traducido como “trastorno”<sup>2</sup>.

En cuanto a los términos integración sensorial y procesamiento sensorial, en el año 2007 Miller y otros sugieren el uso de Procesamiento Sensorial en vez de Integración Sensorial cuando se usa para diagnosticar las dificultades de procesamiento con base sensorial, distinguiendo así el trastorno de la teoría (teoría de integración sensorial) y de la intervención (intervención de la terapia ocupacional con abordaje de integración sensorial).

Por estas razones en este libro utilizaremos la clasificación diagnóstica de Miller (2007), traduciendo “Sensory Processing Disorder (SPD)” como “Trastornos de Procesamiento Sensorial (TPS)” cuando nos refiramos a los cuadros de diagnóstico.

Seguiremos utilizando la designación “Integración sensorial” para referirnos a la teoría y al tratamiento y disfunción de integración sensorial cuando nos refiramos a la generalidad de las dificultades de procesamiento sensorial.

# 5

## Áreas del desarrollo que pueden verse afectadas por los trastornos de integración sensorial



Las dificultades de integración sensorial y praxis son áreas específicas de disfunción, que pueden contribuir de muchas maneras a que el niño tenga dificultad para desenvolverse en sus tareas diarias.

### **Atención y agitación psicomotora**

Una de las primeras quejas de los padres es el exceso de agitación motora. Algunos niños se mueven todo el día, pasan de una actividad a otra manteniéndose poco rato en cada una de ellas o poco tiempo sentados. Esta agitación es evidente de manera especial

en los niños con hipo-sensibilidad a la estimulación vestibular y propioceptiva, pues se mantienen en movimiento para compensar la insuficiencia de información que su sistema nervioso recibe de estos sistemas sensoriales. Pero también los niños hiper-sensibles sin comportamientos de evitación sensorial pueden manifestar gran agitación motora, por ejemplo, en la hiper-sensibilidad táctil, debido a la reacción exagerada al tacto y a la alerta siempre elevada ante la posibilidad de ser tocados.

Otro problema asociado a la agitación es la falta de atención: el niño puede estar tan reactivo a todos los ruidos, luces o movimientos, o tan centrado en la búsqueda de determinados estímulos sensoriales, que tiene mucha dificultad para concentrarse en la escuela.

## **Control postural y coordinación motora**

Los problemas de coordinación también pueden ser indicadores de disfunción de integración sensorial. Recordemos que el procesamiento de la información de los sistemas vestibular y propioceptivo son fundamentales para que el niño consiga mantener un tono muscular adecuado y una buena postura en contra de la gravedad. Cuando hay una disfunción de integración sensorial, puede tener un tono bajo y mucha dificultad para mantener la postura. Así, en el colegio vemos a estos niños adoptar posturas incorrectas, tumbando la cabeza en la mesa o columpiándose en las sillas, esperando que el movimiento les ayude en su esfuerzo de mantenerse derechos.

Cuando además de dificultades vestibulares y propioceptivas hay también dificultades en el sistema táctil, se ponen de manifiesto los problemas de coordinación, y el niño parece muy torpe. Por ejemplo, el que tiene dificultad para procesar la información táctil podrá tener problemas para escribir y manipular los juguetes. Es frecuente que deje caer los objetos de las manos y parece que le cuesta mucho aprender a usarlos, por lo que siempre necesita mucho tiempo para entrenarse.

Los niños hiper-sensibles, que evitan explorar el cuerpo y el espacio, pueden desarrollar problemas en el control postural y de coordinación, pues no realizan experiencias motoras que les permitan desarrollar estas habilidades. Por otro lado, los que son poco sensibles, sin búsqueda sensorial o con un registro bajo, también manifiestan estas dificultades porque su cerebro no recibe suficiente información vestibular y propioceptiva para procesar, y así desarrollar habilidades de coordinación y control postural.

## **Organización**

Los niños más pequeños siempre parecen preparados para responder a todo, pero acaban dando pocas respuestas organizadas. Cuando son mayores pueden no estar tan agitados, pero la dificultad para organizar la información sensorial permanece y esto se nota en su vida. Muchos tienen su habitación muy desordenada, su mesa siempre está desbaratada y normalmente se olvidan de poner en orden sus cosas (el material escolar,

la ropa, etc.).

## **Juego**

Otro área que suele reflejar la disfunción de integración sensorial es el juego. Cuando vemos a niños que juegan de manera inmadura, sea porque exploran lo que les rodea a la búsqueda de sensaciones como niños más pequeños, o porque son desorganizados cuando juegan y parece que no consiguen decidir un tema u organizarlo, probablemente estén manifestando síntomas de disfunción de integración sensorial. El juego del niño en sus primeros años está centrado en el cuerpo. Les gusta golpear los pies y las manos en diferentes superficies, llevan las manos y cosas a la boca y se mueven y balancean en diferentes posiciones. Los niños con disfunción sensorial pueden no tener interés en esta exploración, y ello tiene un impacto en el desarrollo de la noción del cuerpo y en la coordinación de los movimientos. Empujar objetos, ensuciarse y experimentar diferentes sensaciones es esencial para que el niño desarrolle el esquema corporal y la coordinación.

Los que tienen problemas de modulación, que evitan o reciben poca información en estos juegos, pueden dejar de jugar con objetos debido al ineficaz desarrollo de la manipulación de los mismos y de la coordinación de sus miembros. Generalmente solo después de que haya explorado la relación de todos los objetos, combinándolos y registrando sus características y potencialidades, mientras crea conceptos, solo entonces el niño empieza a expresarse a través del juego simbólico. El juego simbólico permite la expresión de sentimientos y de una cada vez más compleja manifestación de sus capacidades prácticas.

Comprobamos que muchos niños con disfunción sensorial mantienen sus juegos enfocados a exploración de las posibilidades del cuerpo y de la relación con los objetos, sin desarrollar un juego simbólico organizado. A medida que el niño crece puede manifestarse cierta tendencia a jugar con niños más pequeños (que estén en la misma fase de jugar con el cuerpo), más mayores o adultos (que ya no juegan o que cuidan de él, organizando todas sus actividades), haciendo así que la relación con niños de su edad y su integración social se vea comprometida.

## **Desarrollo del lenguaje**

Otro síntoma que los padres notan desde muy pronto, y que puede indicar disfunción de integración sensorial, es el atraso en el lenguaje. El lenguaje se desarrolla sobre la base de la organización de la integración sensorial. Por tanto, si hay disfunción de integración sensorial, en particular del sistema vestibular y auditivo, esta área puede desarrollarse despacio, sea en términos del habla o en términos de lenguaje.

En los niños que presentan el sistema vestibular hipo-reactivo, cuando se les aumenta la cantidad e intensidad de los estímulos del movimiento, se ve un efecto facilitador de las vocalizaciones, incluso en niños aún no hablantes. Por otro lado, para que el niño

haga una adecuada planificación motora para el habla, con los músculos necesarios para la producción de la misma, necesita tener una adecuada conciencia sensorial (táctil y propioceptiva); si el niño tiene la sensación de las estructuras de la boca disminuida tendrá mayor dificultad para saber cómo hacer los pequeños movimientos de la lengua y de los labios.

## **Aprendizaje académico**

Muchas veces los síntomas parecen poco significativos hasta que el niño va al colegio. El aprendizaje académico es una función del cerebro que requiere el procesamiento de la información sensorial para contribuir al desarrollo de las habilidades subyacentes, necesarias para la atención, comprensión y organización de los diferentes *inputs* sensoriales. Para aprender sin esfuerzo, el niño necesita tener un buen control de la postura y de los movimientos de los ojos, lo cual depende de una buena integración de la información vestibular, propioceptiva y visual. Esta capacidad es esencial para que consiga mantenerse sentado y controlar los ojos durante la lectura o cuando copia del libro o de la pizarra.

Cuando estas habilidades no han adquirido aún la madurez necesaria, el aprendizaje de la lectura y escritura se vuelve muy aburrido y desgastante, dejando al niño con poca disponibilidad para aprender de los contenidos. Por otro lado, si tiene dificultades para discriminar los sonidos y con frecuencia confunde el sonido /t/ o /p/; o si mira al papel y su cerebro tiene dificultad para distinguir qué sonido corresponde al grafismo “b” o “d”, hará un esfuerzo extra que lo dejará frustrado y confuso. A su vez, al tener dificultad en la percepción y organización del espacio, podrá ver de forma inconsistente el espacio entre letras o palabras, lo que hará que su letra sea difícil de leer hasta por el propio niño. Todo este esfuerzo puede condicionarle, haciendo que no se acuerde de los contenidos que estaba trabajando.

## **Actividades de la vida diaria**

Otra área de desempeño ocupacional del niño que puede verse afectada por la disfunción de la integración sensorial es la del autocuidado. Las rutinas diarias muchas veces quedan afectadas por la respuesta del niño a las sensaciones. Comprobamos que el vestirse, el comer y los hábitos de higiene con frecuencia se ven alterados por preferencias sensoriales o comportamientos de evitación sensorial. Muchos niños hipersensibles crean hábitos rígidos en torno a su higiene personal. Por ejemplo, solo aceptan determinada ropa con texturas concretas, se niegan a cortarse el pelo o las uñas, o son muy exigentes con la textura y el sabor de los alimentos. A veces esta rigidez de comportamiento afecta a toda la familia, condicionando la vida familiar o los lugares donde comer fuera de la casa o donde pasar el fin de semana.

Las actividades de la vida diaria también pueden estar condicionadas por la capacidad del niño para centrar la atención en la tarea que está haciendo. Algunos están

tan dispersos que empiezan a hacer una tarea (por ejemplo, vestirse) y no la terminan porque se distraen con otros estímulos de alrededor.

Cuando el niño tiene dificultad en las capacidades motoras gruesas y finas, verá comprometida su capacidad para realizar tareas, como vestirse, abrochar botones, comer con cubiertos, lavarse los dientes, etc. Estas labores también requieren que el niño consiga planear, secuenciar y organizar el tiempo, espacio y materiales, en lugares con diferentes niveles de estimulación. Por eso, si la organización es un problema para el niño, acabará afectando a sus actividades diarias.

## **Comportamiento**

El niño con disfunción de integración sensorial, al sentir y responder de una manera diferente a los estímulos, también tiene muchas veces un sentimiento de desorganización interna que le dificulta lidiar con pequeñas contrariedades del día a día. Si es muy sensible a determinados estímulos, o si siente mucha dificultad para organizar sus actividades y rutinas, será probable que no le gusten los cambios respecto a lo que espera, porque eso le obligará a usar las habilidades de organización que le resultan tan costosas. Por tanto, a estos niños les puede resultar dramático los cambios en su rutina, tolerar la frustración cuando algo no sale bien, ceder ante instrucciones o la voluntad de otros, etc.

Este comportamiento normalmente es interpretado por otros niños y por los adultos como el de un niño desafiante, negativo, y desencadenar en los demás, a su vez, reacciones negativas. Este sentimiento de falta de control del niño y la dificultad para lidiar con eso, junto a la respuesta que obtiene de las personas que tratan con él, puede tener un efecto muy adverso en la formación de su auto-concepto y su auto-estima.

## **Identidad personal y participación social**

Como ya sabemos, la identidad personal se desarrolla al participar en actividades habituales dentro de una cultura. Normalmente requiere el desarrollo de habilidades basadas en el procesamiento motor y sensorial. La identidad del niño muchas veces se forma sobre su implicación y éxito en deportes y juegos, en el colegio y en la socialización con sus iguales. La ausencia o fracaso en estas actividades puede contribuir negativamente hasta formar una identidad también negativa. El niño puede creer que no escribe bien, que es pésimo jugando al fútbol u otros juegos, que es mal estudiante, y retirarse de actividades culturales enriquecedoras. A su vez, al retirarse de actividades típicas tendrá menos oportunidades de aprender habilidades e implicarse en acciones potencialmente gratificantes.

La participación social del niño con disfunción de integración sensorial se verá muchas veces comprometida, pues “andar en un mundo de personas” es mucho más complejo que cualquier otra cosa que tengamos que gestionar en la vida. Las personas se mueven a nuestro alrededor, cambian las reglas y son imprevisibles. Los niños que

tienen dificultades para percibir, tolerar e integrar las sensaciones, probablemente tendrán más dificultad para gestionar los estímulos imprevistos, y siempre en cambio, que conllevan las actividades sociales.

# 6

## El desarrollo de las habilidades de integración sensorial en los primeros años de vida



Como ya hemos dicho, el procesamiento sensorial es la capacidad de registrar la información sensorial, interpretando y almacenando la información de los estímulos, para poder usarla en el futuro como base para la percepción y la acción. El niño, al interpretar la información sobre los estímulos que le rodean, necesita tener la capacidad para usar los mecanismos neurofisiológicos que regulan el estado interno, y mecanismos sensoriomotores, para autorregularse ante los diferentes estímulos sensoriales externos.

Primero, el bebé tiene que regular los estados internos de su cuerpo para después interesarse por el mundo exterior. Por ejemplo, si tiene cambios de temperatura corporal y no consigue mantener la homeostasia, probablemente manifestará una disminución del interés por explorar lo que le rodea.

El orden en que se desarrollan los sentidos (tacto, vestibular, sabor, olfato, audición y visión) es el mismo orden en que se desarrollan las áreas sensoriales en el cerebro, y es el mismo orden en que es experimentado el mundo.

En primer lugar, en el vientre materno, las experiencias sensoriales van desde las táctiles (presión), propioceptivas (resistencia del vientre), vestibulares (movimientos del feto), gustativas, olfativas y auditivas, con poca información visual.

Después, ya en el exterior, los sistemas sensoriales también siguen una secuencia de desarrollo que va desde la información de lo que es más próximo a lo más distante. Los sistemas táctil, vestibular, propioceptivo, olfativo y gustativo –que dan información sobre el cuerpo, su posición en el espacio y sobre lo que está cerca de él– se desarrollan antes que la audición y la visión, que traen información sobre lo que no está en contacto directo con el cuerpo.

La influencia de los sistemas táctil, propioceptivo y vestibular sobre las respuestas del niño disminuyen a medida que el visual y auditivo adquieren un papel más dominante en la interacción con el medio ambiente. El sistema visual se desarrolla pronto, en los primeros meses de vida, y comienza a dominar las interacciones del niño. Pero el táctil, vestibular y propioceptivo se desarrollan más precozmente y, por tanto, influirán mucho en las relaciones del niño con su ambiente a lo largo de todo su crecimiento (Ayres, 1979).

Cuando el bebé tiene todos los sistemas sensoriales ya funcionando adecuadamente y bien articulados entre sí, el proceso de aprendizaje es más fácil. Aprender a repetir acciones realizadas antes y practicar la imitación son capacidades influenciadas por el procesamiento de las sensaciones. Relacionar un estímulo con la respuesta exige que el niño haga la modulación de dicho estímulo para adquirir un estado de equilibrio y poder distinguir el estímulo visual, táctil y/o auditivo.

En esta fase, para que el bebé pueda aprender eficazmente, tiene que pasar de la regulación de las sensaciones del propio cuerpo a responder a las pistas que le da lo que le rodea.

Al sumar la información táctil y propioceptiva a la visual y vestibular, el bebé aprende cosas sobre su cuerpo (la forma como lo siente, lo mira y lo mueve) y también sobre los objetos.

El conjunto de la información creará un mapa que contiene el conocimiento de cada parte del cuerpo, su relación con las otras partes y todos los movimientos que cada una de ellas puede realizar (Ayres, 1979). Entendemos, por tanto, que la percepción del cuerpo comienza a desarrollarse pronto y continúa haciéndolo en los primeros años de vida. Es una etapa esencial para el desarrollo de la planificación motora, pues el niño necesita primero conocer su cuerpo para después maniobrar en el espacio y con las cosas.

A continuación, profundizaremos en la influencia que la integración sensorial tiene en el desarrollo infantil en las diferentes franjas de edad de los primeros años de vida.



## De los 0 a los 6 meses

*Cuando el bebé nace, viene al mundo con la capacidad de autorregularse a través de mecanismos neurofisiológicos. Una vez en contacto con el mundo exterior, la auto-organización y autorregulación se manifiestan por la manera en que el niño consigue procesar la información sensorial y responder a ella, por ejemplo en la suave transición entre el sueño y la vigilia.*

Los bebés, durante el sueño, manifiestan dos tipos de estado, uno en que el sueño es pesado y no responde a ningún tipo de estímulo circundante, y otro en que es más leve y en el que, aunque esté durmiendo, si alguien estornuda cerca por ejemplo, tendrá un sobresalto, alterará la expresión facial o se moverá. Después, el bebé pasa por un estado de somnolencia, que sucede inmediatamente antes o después de dormirse. En dicho estado, el niño fija un punto con la mirada, pero parece que aún no ve. Este es el paso a la vigilia: el estado calmo alerta. En él, el bebé está en el mejor momento para responder a los estímulos. Su expresión es atenta, se muestra concentrado, hace pocos movimientos corporales y le gusta interactuar. Pero, si es muy estimulado, sea por la intensidad de los estímulos, sea por la cantidad de sistemas sensoriales implicados, podrá pasar al estado de alerta activo. En ese momento ya hace muchos movimientos corporales, se agita, por lo que recibe mucha información de los músculos y del exterior. Podrá quedar demasiado excitado, rabioso o incluso empezará a llorar. Esta no es la mejor manera de aprender.

Cada bebé viene con su *límite de estimulación*, esto es, algunos tienen capacidad para mantenerse en un estado de calma alerta incluso en un ambiente con muchos estímulos, y otros quedan sobre-estimulados con cualquier ruido o movimiento más intenso. Un recién nacido pasa muy poco tiempo en un estado calmo alerta, pero a

medida que crece este tiempo va en aumento y, por tanto, también el tiempo disponible para el aprendizaje. Por eso, los bebés que son muy sensibles, que son sobre-estimulados con facilidad y que muestran dificultad para regular estos estados en función de la información sensorial, pueden presentar dificultad para mantener el estado de calma alerta, lo que puede tener un impacto en sus relaciones y en el aprendizaje.

En estos primeros momentos de vida, *hasta los 5 ó 6 meses de edad*, el bebé puede manifestar una fuerte predilección por la persona que lo cuida a través de la discriminación de sensaciones. A esa edad, la discriminación entre quien cuida al niño y personas extrañas puede darse por el olor, el tacto, y por la forma como el adulto carga y mueve al niño (información propioceptiva). Esta reacción del bebé a la discriminación sensorial es muy importante y nos ayuda a entender el papel que ello tiene en la relación emocional entre el niño y su cuidador.

También podemos comprobar que el recién nacido tiene respuestas motoras adaptativas (reflejas) relacionadas con la localización y discriminación táctil. Esto es visible, por ejemplo, en el reflejo de prensión en respuesta al toque en la palma de la mano, y en la discriminación entre el pezón y la piel del pecho, haciendo que durante el amamantamiento el niño gire la boca en dirección al pezón, después de sentir el tacto de este en la cara.

Después del nacimiento, el bebé es cada vez más consciente y reactivo ante las interacciones sociales externas. Por ejemplo, puede mirar a los ojos del adulto o hacer un gesto que parece una sonrisa. El adulto responde a esta primera sonrisa refleja con vocalizaciones y alegres expresiones faciales, lo que a su vez aumenta la reacción del bebé y le ayuda a estabilizar su periodo de alerta, haciendo que permanezca atento más tiempo. De esta manera, adulto y bebé van modificando el comportamiento uno del otro, con base en la información visual, auditiva y táctil.

Los sistemas sensoriales táctil, olfativo, vestibular y propioceptivo están listos para procesar información sensorial desde el nacimiento. Es muy importante el tacto en la interacción socioemocional entre el niño y el adulto. Desde muy pronto el recién nacido es cogido, acariciado y tocado, principalmente en las rutinas diarias; en el baño, en el cambio de pañal, al mamar y al jugar. El placer resultante del toque que siente el bebé le hará desarrollar y estabilizar el primer contacto emocional con el cuidador. Así, el niño establecerá rápidamente un vínculo, interactuando de manera activa.



*El placer resultante de la integración de los estímulos visuales, auditivos y táctiles es esencial para la vinculación del bebé con su cuidador o cuidadora y forma los cimientos para su bienestar emocional.*

En cuanto sus capacidades motoras se lo permitan, moverá la mano por la cara del adulto. Esta experiencia le hace integrar información táctil, propioceptiva y visual con la gratificación social de la interacción.

Los *sistemas olfativos y gustativo también se desarrollan muy pronto*. Ambos sentidos ya están funcionales al nacer e incluso en el útero. La precoz importancia de estos sentidos puede tener su influencia en el desarrollo de la unión madre-hijo. Desde muy pronto el bebé muestra capacidad para discriminar la presencia de la madre con su sistema olfativo. Claro que estos sistemas necesitarán madurar para conseguir discriminar efectivamente sabores y olores, pero desde muy pronto están listos para responder y ser integrados por el cerebro, en conjunto con otros sentidos. Por ejemplo, el bebé nace con el reflejo de succión, que favorece la integración de estos sistemas con el táctil y propioceptivo, por lo que la privación sensorial o el procesamiento inadecuado de estos estímulos puede tener un impacto negativo en la interacción madre-hijo.

Cuando pensamos en el desarrollo del control sensomotor, tenemos que pensar en el sistema vestibular. Desde que nace, el bebé muestra reacciones (automáticas) al movimiento. Si lo movemos bruscamente desencadenamos un reflejo en que abre o cierra los brazos rápidamente, mientras parece querer agarrarse con las manos (reflejo de Moro). Esta reacción automática nos indica que el sistema vestibular está detectando el movimiento y que responde a este. Observamos, también, la capacidad del bebé para calmarse cuando es acunado lentamente en el regazo. Esta reacción del bebé nos muestra que detecta el movimiento con su sistema vestibular y que responde a él con un cambio de comportamiento.



*A los seis meses el bebé consigue reaccionar a la gravedad y orienta la cabeza y el cuerpo en el espacio contra gravedad.*

Cuando el niño nace, su postura es asimétrica y está influenciada por el tono (contracción muscular básica) flexor (de los músculos, que lo mantienen “encogido” o con las articulaciones dobladas), aunque esta contracción de los músculos flexores sea involuntaria.

De los 0 a los 6 meses, el bebé desarrolla la capacidad de sostenerse contra la gravedad y de diferenciar el movimiento. Para que reaccione a la gravedad tiene que detectarla a través de los receptores del sistema vestibular.

Con un mes de vida ya es posible ver cómo el bebé levanta la cabeza de la superficie de apoyo cuando está tumbado sobre la barriga. Aunque en esta fase el esfuerzo sea inmenso, después de reaccionar contra la gravedad, los músculos del cuello y de la espalda continuarán activándose, en el sentido de desarrollar el control postural.

El control motor extensor (de los músculos que lo mantienen “estirado” o derecho contra la fuerza de la gravedad) se desarrollan antes que el control motor flexor contra gravedad. Lo vemos, en primer lugar, cuando el bebé está sobre la barriga e intenta levantar la cabeza y, más tarde, cuando levanta el tronco de la superficie de apoyo y queda apoyado sobre los codos primero y, después, sobre las manos.

El desarrollo de la flexión contra la gravedad es visible algo más tarde. Lo vemos cuando el bebé está tumbado de espaldas y levanta la cabeza, los hombros, el tronco inferior y la pelvis de la superficie de apoyo e intenta rodar, o cuando lleva las manos a los pies y las rodillas. A medida que madura, los músculos extensores y flexores trabajan en conjunto para ganar control sobre los movimientos laterales y la rotación. La extensión del tronco es muy importante, primero para rodar, después en la posición sentada y, por fin, en la erguida.



*Después de los tres meses el bebé reacciona contra la gravedad y levanta la cabeza y el tronco superior para explorar mejor lo que le rodea.*

Sin embargo, cuando el bebé se mueve lo hace en respuesta a algo que le llama la atención, algo que le molesta o algo que quiere. Por ejemplo, puede levantar la cabeza y sostenerse sobre los antebrazos cuando está de barriga y quiere observar el movimiento de la familia en la casa o para localizar algún ruido que ha llamado su atención. Más tarde, querrá agarrarse el pie con las manos porque sintió y/o vio cómo este golpea en la superficie de apoyo y quiere sentirlo. Esto nos dice que sus movimientos surgen cuando la información vestibular es integrada con la propioceptiva y visual, para guiar las acciones motoras contra la gravedad.

La integración de estos sistemas sensoriales es lo que permite el desarrollo de la capacidad del niño para levantar la cabeza de la superficie de apoyo y hacer extensión (estirarse) contra la gravedad, posibilitando el resto de patrones posturales.

Cuando el bebé está de espaldas y lleva las manos a los pies, y los pies a la boca, desarrolla la musculatura abdominal que permite el control de la flexión contra gravedad. El placer que obtiene de la experiencia táctil de llevar el pie a la boca refuerza el patrón de flexión. Si no le gusta esa sensación del pie en la boca no repetirá la experiencia, lo que interfiere en la des-sensibilización de la boca, pero también con la evolución del patrón de flexión, lo que a su vez es importante para el control postural futuro.



*Llevar el pie a la boca (táctil, propioceptivo, visual y gustativo) es importante para el control postural futuro, el desarrollo del esquema corporal, las habilidades para el habla y alimentación, y para la coordinación de los dos lados del cuerpo.*

La integración de la información vestibular y propioceptiva permite al niño asumir varias posiciones contra la gravedad. Los niños enderechan la cabeza en respuesta a la gravedad y más tarde se protegen y reajustan la postura gracias a la información vestibular, táctil, propioceptiva y visual.

Es necesario que el bebé procese esta información para moverse en el espacio; esto es, si el niño discierne de manera inadecuada la información vestibular puede quedar excesivamente estimulado con la sensación del movimiento y evitarla, o si por el contrario es poco sensible al estímulo del movimiento, puede hacerse muy sedentario. Cualquiera de estas situaciones interfiere con el control postural y el movimiento en el espacio, lo que a su vez limitará la cantidad y calidad de información táctil, visual y auditiva que obtendrá y procesará de su ambiente.

Los estímulos táctiles y propioceptivos también son necesarios para el desarrollo de la función de la mano. Con *dos meses* los bebés empiezan a llevarse las manos a la boca y muestran mucho interés por explorarla. Después comienzan no solo a llevárselas a la boca, sino a mirarlas. Esta maduración e integración de los sistemas táctil y propioceptivo hará que el bebé use las manos para agarrarse y manipular objetos. Cuando empieza a usarlas para sujetarse, tiene que apoyar el peso del cuerpo y transferir ese peso de una mano a otra, y de la palma a los dedos. Esta experiencia (estímulos táctiles y propioceptivos) hará que la carga y la transferencia de peso en la palma de las manos evolucione desde poner el peso en las manos cerradas a ponerlo en las manos abiertas. Por otro lado, los estímulos sensoriales provenientes de las diferentes superficies donde se apoya hacen que el bebé ajuste la posición de la mano en respuesta a la información recibida de la superficie de soporte (sea blanda, dura, plana, etc.).



*La información táctil y propioceptiva que el bebé obtiene cuando explora las manos con la boca ayuda a aumentar la conciencia en estas áreas, lo que favorecerá el agarre, la alimentación y el habla.*

Alrededor de los *tres meses*, el bebé juega con sus manos y las lleva al pecho (las une en la línea media) y a la boca. Cerca de los cinco meses, ya consigue tocarse los pies con las manos y las usa para llevárselos a la boca. Cuando trae las manos y, más tarde, los objetos a la boca, aprende a ajustar la posición de la mano al contorno del cuerpo y así

adquiere información sobre sus manos, cuerpo y boca.

Al mismo tiempo, el juego de llevar la mano a la boca disminuye la sensibilidad oral; y el juego mano-pie, pie-boca y pie-pie prepara el pie para el futuro soporte de peso (cuando se ponga de pie alrededor de los doce meses).

El procesamiento de la información sensorial táctil y propioceptiva que va teniendo por el contacto con personas, objetos y medio ambiente, será importante para la conciencia de la mano en el espacio, lo que favorece la capacidad para colocarla de manera eficaz alrededor de un objeto y para el desarrollo de la planificación de los movimientos y de la motricidad fina.

El procesamiento de estas sensaciones táctiles y propioceptivas hará que más tarde la prensión de los objetos sea más coordinada. Cerca del *cuarto mes*, el bebé empieza a mostrar tener movimientos intencionales en que algunos comportamientos que sucedieron por casualidad serán ahora repetidos para obtener un resultado específico interesante o que le es útil. Por ejemplo, cuando el niño está sentado, con el móvil colgando delante de él, puede tocarlo accidentalmente con la mano. Pero el movimiento del móvil asociado al ruido que hace le parece interesante y con el tiempo establecerá un patrón de movimiento intencional que le llevará a tocarlo voluntariamente.

Cuando pensamos en el desarrollo motor oral (movimientos de la lengua y boca), comprobamos que es muy necesario para la producción del habla y cómo el niño necesita discriminar información táctil y sensación propioceptiva. El bebé necesita conocer la posición de los labios y de la lengua para producir los sonidos que desea. La conciencia de estos es directamente dependiente de los estímulos táctiles y propioceptivos que obtiene. Una de las formas que los niños utilizan para tener estas sensaciones es llevar las manos, y más tarde los objetos, a la boca. Este comportamiento aumenta el desarrollo de un adecuado procesamiento táctil y propioceptivo y contribuye al conocimiento del niño sobre las propiedades de los objetos.



*El procesamiento táctil, visual y propioceptivo contribuye al conocimiento del niño sobre los objetos.*

Respecto a las capacidades del sistema visual del recién nacido, han sido muy estudiadas en los últimos años y se ha comprobado que son mucho más sofisticadas de lo que inicialmente se pensaba. Por ejemplo: el recién nacido enseguida muestra preferencia inmediata por fijar visualmente una cara humana a una cara desfigurada, y

antes la cara de la madre que cualquier otra. También parece que los bebés tienen la capacidad de discriminar color, profundidad y forma. Sin embargo, necesitan aprender a usar estas capacidades con efectividad para desarrollar una percepción madura de profundidad.

Las capacidades de percepción visual presentes en el nacimiento necesitan de la experiencia para madurar del todo.

La mayor parte del desarrollo del control oculo-motor sucede durante los seis primeros meses. Primero, los movimientos de los ojos son ocasionales, y las respuestas oculo-motoras del bebé son limitadas a fijaciones monoculares momentáneas y a la persecución irregular de una luz en movimiento. Después, el niño empieza a girar la cabeza para localizar estímulos con la vista y, posteriormente, conseguirá perseguir esos estímulos en movimiento. Por ejemplo, podrá girar la cabeza para mirar a su hermano mayor y después seguirlo con la mirada mientras se mueve por la habitación.

Este desarrollo del control de la vista depende claramente del control postural. Por ejemplo, en los primeros meses la orientación visual es más fácil cuando el bebé está tumbado de espaldas, porque como no tiene control de la cabeza, en esta posición el soporte de la cabeza le permitirá estabilizar los ojos. Así, *con un mes el niño ya tiene fijación monocular*, y cuando tiene la cabeza apoyada sigue con ella y con los ojos en conjunto un objeto en movimiento. A los *tres meses* desarrolla la fijación con los dos ojos simultáneamente y puede observar sus manos cuando se mueven ante ellos. A los seis meses, ya demuestra convergencia, divergencia y acomodación visual, y es capaz de seguir objetos en cualquier dirección tan eficazmente como un adulto.



*El control postural contra la gravedad (vestibular y propioceptivo) conduce a un mejor control de los ojos y de la coordinación de los miembros superiores.*

Durante los primeros *seis meses* de vida el niño aprende a coordinar los ojos y a orientar la cabeza, ojos y manos hacia la línea media, lo que es una meta importante para el desarrollo de la coordinación de los dos lados del cuerpo.

Podemos afirmar que hay interacción entre los diferentes sistemas sensoriales. La vista y el control postural tienen un fuerte impacto uno en otro. A medida que el bebé adquiere control postural, el campo visual aumenta y las manos quedan libres para

manipular (en vez de estar constantemente ocupadas en agarrarse). Esto, a su vez, tiene impacto en el refinamiento de las habilidades visomotoras y en la coordinación ojo-mano. Por tanto, la visión, la propiocepción y el tacto tienen que ser procesados en conjunto por el cerebro. Por ejemplo, cuando el bebé agarra una piedra, la acción es iniciada por la vista, pero también depende de la capacidad para reaccionar contra la gravedad y del control postural (información vestibular), de la sensación del movimiento del brazo (información propioceptiva) y de la sensación de la piedra (información táctil).

A medida que el bebé se mueve y toca su propio cuerpo y otros objetos, el *input* visual, táctil, vestibular y propioceptivo es integrado para producir un concepto unificado de cada parte del cuerpo y de cómo siente, ve y se mueve.

Así, durante los primeros *seis meses* de vida, el niño se vuelve cada vez más eficiente en la localización y discriminación de las sensaciones, lo que contribuye al desarrollo de las habilidades motoras orales, de manipulación, esquema corporal y adquisición de las capacidades de planificación motora.

### **Señales de alerta de 0 a 6 meses**

- Llorar durante largos periodos de tiempo cuando se le cambia el pañal.
- Incapacidad para calmarse mientras es alimentado.
- Incapacidad para mantener un patrón regular de sueño.
- Dificultad en la succión.
- Dificultad al pasar a la alimentación sólida.
- Patrones de alimentación pobres.
- Dificultad en las actividades que exigen cambios de temperatura, como por ejemplo el baño.
- Reacción negativa al tacto de las ropas o caricias. Esto se hace evidente al vestirlo o desvestirlo o cuando se le da crema.
- Irritabilidad o postura tensa cuando se le coge en brazos.
- Evitar el contacto con otros niños o con objetos que produzcan experiencias sensoriales poco habituales.
- Falta de placer en explorar el cuerpo y los pies, y no repetir estas acciones.
- Extensión pobre del tronco y negativa a asumir posturas sobre la barriga.
- Bajo nivel de actividad (bebé muy pasivo).

### **De los 6 a los 12 meses**

Durante el segundo semestre de vida, las respuestas del bebé empiezan a ser principalmente auto-iniciadas, voluntarias y se convierten en acciones organizadas en el

ambiente.

Las reacciones de equilibrio cuando el niño está sentado se vuelven más eficientes, permitiéndole cambiar de posición y moverse en el espacio.

En el área motora, a los seis meses los flexores y extensores se equilibran unos a otros y contribuyen a la capacidad del niño para soportar el peso en ambas manos, levantar la cabeza y el tronco superior de la superficie de apoyo, y transferir el peso de un lado a otro del cuerpo. El procesamiento de la información de la gravedad y de la superficie de apoyo es fundamental para que esta capacidad se desarrolle adecuadamente.



*Después de los seis meses el aumento del control postural libera las manos del bebé para explorar los objetos, y no solo para agarrarse.*

Durante estos seis meses, el bebé adquiere mayor control sobre la posición erguida y aprende a usar las habilidades motoras para moverse en el espacio de manera cada vez más compleja. La información vestibular, propioceptiva y visual influirán en el desarrollo de las reacciones que ayudan a rectificar la postura de extensión protectora (protección con las manos en situación de caída) y de equilibrio a lo largo del crecimiento.

A medida que el bebé pasa por la secuencia de estar sentado a gatear, de rodillas, semi-arrodillado y de pie, se da cuenta de la fuerza de la gravedad, movimiento de la cabeza y cambios posturales de las partes del cuerpo en relación unas con otras. Al mismo tiempo, este aumento de la movilidad en el espacio, cuando empieza a moverse, a rodar, a arrastrarse, gatear y después estar de pie solo, aumenta considerablemente la posibilidad de explorar y obtener cada vez más información de lo que le rodea. La locomoción le permite tener una nueva perspectiva del espacio. La sensación de movimiento del cuerpo en el espacio (información vestibular y propioceptiva) y el contacto con diferentes tipos de suelo y objetos (sensaciones táctiles, visuales, olfativas y gustativas) serán integrados en el cerebro, para que este construya conceptos acerca de

todo lo que le rodea. Así aprenderá cosas de los objetos y de su propio cuerpo, pero también aprenderá a percibir las distancias y las diferentes velocidades a las que este se mueve (sensaciones vestibulares y visuales).



*Alrededor de los ocho meses el bebé aprende mucho sobre el espacio y distancias mientras se mueve por la casa.*

Al mismo tiempo, el bebé se enfrenta a desafíos que le hacen comenzar a resolver problemas prácticos dando respuestas adaptativas cada vez más complejas. Por ejemplo, cuando gatea e intenta pasar por detrás de un sofá por donde no cabe, su cerebro empieza a registrar esa información relativa al espacio y a su cuerpo, y tiene que diseñar un plan alternativo.



*La posición de pie se consigue cuando el niño controla la gravedad, lo que contribuye a que aumente su autoconcepto y la confianza en sí mismo.*

Por eso podemos decir que, durante este semestre, el bebé evoluciona para convertirse en un ser con movimiento en posición recta, que explora el espacio y los objetos. Y que este aumento de la movilidad en el espacio le da la posibilidad de usar habilidades cada vez más complejas y mejor organizadas.

El desarrollo del control bilateral de los miembros superiores también evoluciona durante este segundo semestre, pasando de la simetría a la asimetría controlada en el uso

bilateral de la mano. Esto es, alrededor de los siete meses, el bebé junta dos objetos en la línea media y golpea uno con otro. Sensiblemente, a los ocho empieza a dar palmadas. Estas habilidades son una fase de la coordinación de los dos lados del cuerpo, que están en la base de otras que vendrán después y donde se incluye la capacidad para distinguir la derecha de la izquierda.

Aún a los siete meses, el bebé ya empieza a pasar objetos de una mano a otra y después a diferenciar movimientos en ambas simultáneamente, por ejemplo cuando agarra un vaso con una mano y la cuchara con la otra.



*Alrededor de los ocho meses el bebé muestra la integración de los dos lados del cuerpo cuando da palmadas o golpea dos objetos entre sí.*

Antes de los doce meses el bebé empieza a realizar el cruce de la línea media. Este cruce es también un marco importante en la integración de los dos lados del cuerpo, pues más tarde permitirá al niño, más tarde, escribir, usando una mano para sujetar la hoja y la otra para cruzar el cuerpo de uno a otro lado para poder escribir sin girar la hoja. A medida que aumenta el control de los miembros superiores aumenta también la eficiencia de la manipulación.



*A medida que el niño explora el espacio y pasa por debajo de los muebles recibe información táctil, vestibular y propioceptiva, que es importante para la noción de los límites del cuerpo y del espacio.*

*La manipulación* adecuada requiere control del agarrar y el soltar. La prensión controlada sigue la secuencia del desarrollo, desde la prensión global (usando la palma de la mano) a los seis meses, hasta la prensión con tres dedos a los ocho o nueve meses,

y la pinza a los doce. El control del soltar también se desarrolla durante el segundo semestre. Al principio, cuando el niño quiere soltar un objeto, la palma de la mano tiene que posarse sobre una superficie, por ejemplo cuando pasa un objeto de una mano a la otra o lo pone encima de una mesa. Después, al final del primer año, consigue controlar cómo suelta el objeto en un espacio libre (lanza un objeto). Para conseguir controlar esta capacidad de agarrar y de soltar, es muy importante el refinamiento del procesamiento táctil y propioceptivo.

A los doce meses el bebé consigue agarrar objetos pequeños, sujetarlos y manipularlos con ambas manos. Este aumento del control de la mano se ve afectado por las experiencias precoces con los *inputs* táctil y propioceptivo. El control de los miembros superiores también está ligado al aumento del control oculomotor, permitiendo que la coordinación ojo-mano se vuelva más refinada.



*El bebé relaciona objetos y explora sus características sensoriales, descubriendo así sus potencialidades.*

*Respecto al habla*, esta es influenciada por el patrón de respiración. A los siete meses de edad el sistema respiratorio alcanza el nivel de coordinación necesario entre inspiración y expiración para producir palabras. A su vez, la madurez del patrón de respiración depende del control postural desarrollado previamente, y este control postural depende, en primer lugar, de la información sensorial (vestibular y propioceptivo).



*La conjugación de la información visual, táctil, auditiva y propioceptiva permite que el bebé sienta interés por los juegos de causa-efecto.*

*Las capacidades cognitivas* siguen desarrollándose en el segundo semestre, e

incluyen la permanencia de un objeto, las relaciones entre varios de ellos y la causa-efecto. Estas capacidades cognitivas afectan al lenguaje, praxis y el desarrollo socio-emocional. Estas habilidades son evidentes cuando se tiene un objetivo antes de que empiece la acción, en la capacidad de imitación más sistemática y en las habilidades constructivas. El reconocimiento de las relaciones entre objetos es evidente cuando el niño golpea cosas en la línea media, cuando balancea una argolla que cuelga de un hilo o cuando intenta poner una pieza encima de otra. Más tarde, aprende a anticipar el movimiento de los objetos y junta sus acciones a un patrón ininterrumpido.

*Entre los 9 y los 12 meses*, la motivación intrínseca del comportamiento son la preferencia por el control y la exploración. El niño está ávido por explorarlo todo y aprende a implicarse en una tarea en periodos de tiempo largos, y empieza a tener un objetivo más claro. Comprobamos esto cuando no solo explora objetos sino que tiene la intención de relacionarlos, por ejemplo al meter piezas dentro de una caja.



*La conciencia del cuerpo permite al bebé imitar acciones mientras gasta bromas a los adultos, lo que pone en evidencia sus capacidades prácticas.*

Para que consiga fijar su atención durante más tiempo cada vez, tiene que tener capacidad para filtrar información sensorial externa. Los niños en los que el sistema nervioso central no modula la información adecuadamente, responden indiscriminadamente a los estímulos sensoriales que les llegan. La ineficiencia de la modulación de la información sensorial convierte la implicación en una actividad y el aprendizaje en una tarea difícil. Es decir, en lugar de ir controlando cada vez mejor lo que les rodea, están siempre controlados por los estímulos que les llegan.

*Durante los últimos meses de su primer año de vida*, el bebé alcanza la capacidad de imitar acciones no familiares, más o menos al mismo tiempo que aprende a usar herramientas, como la cuchara. Empieza a hacer “monadas” imitando gestos, sonidos y expresiones faciales. Estas habilidades pueden ser encuadradas en el desarrollo de la praxis y dependen del desarrollo del esquema corporal, ya que la praxis evoluciona a

medida que el niño se mueve en el espacio y se relaciona con personas y cosas.

En esta fase, la praxis se desarrolla con las siguientes *capacidades*:

- *Desarrollo de las habilidades de discriminación sensorial y esquema corporal*. El bebé muestra tener la capacidad de discriminar los diferentes estímulos reaccionando de distintas maneras. También empieza a identificar las partes del cuerpo (dónde están los ojos, la nariz, la cabeza, etc.).
- *Movilidad en el espacio* girando sobre sí mismo, reptando, gateando y, más tarde, andando, lo que desarrolla la percepción del espacio y el planeamiento motor.
- *Evidencia de que tiene seguridad en actividades en que la meta está más allá de la acción*. El bebé no se limita a explorar el objeto visual, táctil y oralmente, sino que ya pretende hacer algo con él, mostrando un propósito. Por ejemplo, mete un cubo dentro de otro.
- *Capacidad para unir causa-efecto*. Comienzan a gustarle los juguetes o juegos de causa-efecto (por ejemplo, tocar para hacer música) y realiza actividades para originar un efecto en el otro (por ejemplo, esconder la cara y “aparecer” para ver la reacción del adulto).
- *Constancia del objeto o recuerdo de la representación mental* de un objeto o persona (precursor de la ideación): es cuando empieza a buscar algo que está escondido.
- *Capacidad para relacionar un objeto con otro*. Por ejemplo, poner un cubo encima de otro o la cuchara dentro del vaso.
- *Capacidad para adaptarse interrumpiendo o corrigiendo una acción*. Esto aparece primeramente en la capacidad de alcanzar y coger. Esto es, comienza a corregir el movimiento del brazo para alcanzar algo que tiene delante, y cuando no se le da bien en el primer intento, vuelve a intentarlo, cambiando el movimiento.
- *Capacidad para imitar con todo el cuerpo* o en el área oral motora, lo que manifiesta cuando imita gestos de canciones, realiza distintos gestos faciales, como “dar besitos”, imitar al otro cuando estornuda, etc.

## **Señales de alerta de los 6 a los 12 meses**

Las señales que nos alertan de un inadecuado procesamiento sensorial son:

- Hiper o hiposensibilidad a estímulos táctiles y propioceptivos, lo que hace que el niño evite el contacto con los objetos o no responda a la información táctil y propioceptiva al coger las cosas. Al faltar el *input* sensorial normal de la mano sobre el objeto, el niño no responderá de manera adaptativa.
- Algunos bebés con dificultades táctiles y propioceptivas pueden evitar poner la carga sobre la palma de las manos.
- Pueden tener dificultad para ajustar la posición de los pies a la superficie de

apoyo.

- Los niños con dificultad para modular el estímulo táctil normalmente se sientan y se levantan pronto, en un intento por reducir el contacto con la superficie de soporte de la carga.
- Otras señales de procesamiento táctil inadecuado incluyen un esquema corporal pobre y movimientos descoordinados.
- Las irregularidades en el desarrollo motor que sugieren dificultades de planificación motora incluyen:
  - Tendencia a no permanecer en una posición y evitar los movimientos de transición (pasar de sentado a gatas, por ejemplo).
  - Patrones de movimiento inmaduros o diferentes de lo habitual (evitar los movimientos como girar el tronco, gatear o reptar de forma peculiar).
- Señales oro-motrices que sugieren dificultades en el procesamiento sensorial incluyen:
  - Dificultades de succión.
  - Babear en exceso.
  - Pobre control oro-motor (poco control de los movimientos de la boca para hacer sonidos y repetir sílabas).
  - Evitar llevar objetos a la boca.
  - Dificultades en la transición a los alimentos sólidos.

Otras actitudes que también pueden sugerir problemas de procesamiento sensorial son la tendencia a ser sedentario y la falta de comportamientos para explorar. Durante los primeros nueve meses de vida, la motivación del bebé se ve claramente por la preferencia que manifiesta ante nuevos estímulos. Por tanto, la falta de motivación para explorar puede sugerir dificultad para procesar la información del cuerpo y de lo que le rodea.

## **De los 12 a los 24 meses**

*El segundo año de vida se caracteriza por el aumento del autocontrol del niño. Este empieza a andar, a hablar y a implicarse en acciones cada vez más complejas, consiguiendo un desempeño más y más eficiente. Para que esto sea posible, en los meses previos tuvo que desarrollar todas las capacidades de integración sensorial que ya hemos descrito. Este autocontrol es evidente en las áreas motora, emocional y cognitiva, y está relacionado con las habilidades senso-motoras adquiridas antes.*

El mundo del niño se expande a medida que aprende a dominar un mayor espacio, por ejemplo, ir de una habitación a otra en casa o aventurarse en un juego más grande en el parque. El niño se mueve por el espacio, y esto le ofrece nuevas experiencias. Su comportamiento está siempre motivado por el deseo de moverse y de experimentar nuevas sensaciones. Empieza a trepar al sofá, a las sillas, a la mesa de la sala o a subir

escaleras a gatas o andando. Pero también le gustarán mucho los juegos de movimiento con un adulto: hacer el caballito en las rodillas de los padres o dar vueltas en el aire son experiencias de movimiento que le dan placer y contribuyen al desarrollo de su sistema vestibular y, por tanto, del equilibrio, coordinación, discriminación de las posiciones de la cabeza, de las velocidades y de la seguridad en el espacio.



*Las sensaciones de los juegos intensos con el cuerpo ayudan al niño a desarrollar sus habilidades motoras y su seguridad en el espacio.*

Durante este segundo año, también será evidente el *desarrollo de la discriminación táctil*. El niño será capaz de identificar dónde le están tocando, y reconocerá características de los objetos que palpa. Por ejemplo, podrá decir que algo está caliente o que algo pica. Este desarrollo de la discriminación táctil viene acompañado de la noción que el niño desarrolla de los límites de su cuerpo. Esta noción básica de los límites del propio cuerpo es clara, por ejemplo, cuando quiere pasar por debajo de la mesa y agacha la cabeza para no chocarse. Pero también lo vemos por el conocimiento que adquiere con la discriminación táctil sobre las características de las cosas, lo que le permitirá usar utensilios de una manera cada vez más precisa.

Los límites del cuerpo le dicen al niño dónde está cada parte de él y cómo se relacionan entre sí, y la discriminación táctil de los objetos le permite saber cómo manosearlos. Para empezar a usar la cuchara, quitarse los zapatos o ponerse un gorro, necesita integrar la información del cuerpo y de las cosas. Este es uno de los motivos que le llevan a que, durante este segundo año de vida, el niño pase la mayor parte del tiempo dominando y explorando los objetos.

Como ya hemos dicho, durante este año los niños desarrollan la capacidad de usar herramientas (cuchara, juguetes) y de realizar construcciones básicas en tres dimensiones utilizando bloques. También es palpable el desarrollo de habilidades básicas grafomotoras, cuando hacen garabatos y empiezan a copiar líneas. La integración sensorial es lo que hace posible el desarrollo de estas capacidades, y posibilitará el desarrollo de la percepción visual.

*El desarrollo de la discriminación de los estímulos auditivos también es claro a lo*

largo de este segundo año. El niño aumentará considerablemente el número de sonidos y palabras que conoce, y normalmente le gustarán mucho los juegos con sonidos de animales.

Adquirir dominio sobre el mundo externo requiere praxis y a la vez la desarrolla. El segundo año es muy importante en este proceso y depende del procesamiento sensorial y de las capacidades motoras y cognitivas. Como muchas metas del desarrollo en esta edad tienen que ver con la organización de las capacidades y praxis, las dificultades en esta última pueden volverse evidentes, especialmente en cómo evolucionan en el juego.

La *capacidad para idear* empieza a ser visible en el juego imaginario del niño. El juego con la imaginación aparece durante su segundo año de vida, cuando este sustituye el objeto real por otro imaginario (por ejemplo, imagina que un plátano es un teléfono, o cuando finge beber con el vaso de juguete, etc.). El juego con la imaginación exige ideación o la conceptualización de un objeto, y la acción basada en la experiencia sensorial. Las *capacidades de organización* también sufren grandes transformaciones durante este segundo año de vida. El niño empieza actividades complejas que requieren organización del comportamiento mientras explora e interactúa con lo que hay en la casa. Los patrones de comportamiento se vuelven dirigidos y complejos, y tienden a tener principio, medio y final. Por ejemplo, el niño que quiere leer un libro con su madre, puede ir a buscarlo y darle la mano a la madre para que se siente en el sofá.



*La madurez del sistema visual, táctil y propioceptivo permite mejorar la capacidad de usar herramientas, como el lápiz.*



La *mejora de la organización del comportamiento* también es visible en el juego. Primero, el juego se compone por una sola fase en el que niño se acerca al objeto, interacciona con él y desvía rápidamente la atención hacia otra actividad. Parece que el niño sea más “controlado” que “controlador” de objetos y actividades a su alrededor. Pero durante el último semestre del segundo año, empieza a combinar la acción con secuencias de comportamiento coordinadas o actividades de varias fases. Por ejemplo, usar una cuchara para raspar un vaso y después para raspar un bote; poner la muñeca en la cama y taparla con la sábana, etc.

### **Señales de alerta de los 12 a los 24 meses**

Las señales que nos alertan de un *inadecuado procesamiento de la información sensorial* en esta fase son evidentes en las dificultades en:



- Tolerar texturas de ropas, juguetes, alimentos o lugares (por ejemplo la playa).
- Tolerar el movimiento, por ejemplo montar en un columpio.
- Coordinar los dos lados del cuerpo (andar, correr, usar la cuchara, etc.).

Los niños con *dificultad en el procesamiento táctil y propioceptivo* pueden tener pocas capacidades para:

- Usar herramientas, como una cuchara.
- Imitar.
- Articular el habla.
- Construir, por ejemplo levantar una torre.
- De organización, cuando realiza una actividad que requiere varios pasos, o hace un juego con más de una fase.
- Permanecer calmado.

## **De los 24 a los 36 meses**

En esta franja de edad, el niño está *muy motivado por el movimiento y por la sensación de dominio del propio cuerpo y otros objetos*. Todos los días practica las innumerables posibilidades que tiene para moverse, en las que experimenta diferentes velocidades y posiciones del cuerpo. Estas experiencias contribuirán al aumento de su conciencia sensorial, de cómo funciona su cuerpo y de las posibilidades que ello representa en el espacio. Subir escaleras y los juegos del parque, subirse a las cosas para alcanzar otras o solo por tener una nueva perspectiva del espacio son experiencias en que el niño explora el dominio sobre su cuerpo y lo que le rodea, contribuyendo a su autoconcepto y autonomía.



*Entre los dos y los tres años los niños muestran gran interés por la sensación del control del movimiento y del cuerpo en el espacio, y asumen nuevos retos constantemente.*

Con el aumento de la conciencia sensorial del cuerpo y espacio, el control motor se volverá más coordinado y las habilidades motoras gruesas progresan desde la marcha inestable a los 12 meses, hasta el trepar, correr y moverse sorteando obstáculos a los 24.



*La maduración de los sistemas propioceptivo y vestibular mejora el equilibrio, el control de la postura y la coordinación de los dos lados del cuerpo, lo que hace posible pedalear.*

De los 24 a los 36 meses, *los movimientos del niño son fluidos y coordinados*. El equilibrio entre flexores y extensores permite la rotación del tronco durante el movimiento, lo que a su vez conlleva un control postural más maduro. A medida que los ajustes posturales se vuelven eficientes, el niño desarrolla la *capacidad de realizar acciones complejas* como andar sobre la punta de los pies, saltar, permanecer a la pata coja o comenzar a pedalear en un triciclo. Estas habilidades motoras (saltar con los dos pies, pedalear, etc.) requieren el uso de la información sensorial para anticipar movimientos de coordinación de los dos lados del cuerpo, ya que realiza varios movimientos seguidos sin parar, lo que a su vez está relacionado con el desarrollo de los sistemas propioceptivo y vestibular.



*La maduración del sistema visual, táctil y propioceptivo contribuye a mejorar la capacidad de usar objetos.*

El procesamiento de la información vestibular y propioceptiva tiene gran impacto en las reacciones posturales y en el control oculomotor durante las acciones que requieren la estabilidad de un campo visual mientras el niño está en movimiento. Por ejemplo, cuando corre para dar una patada a un balón.

La madurez del procesamiento de la información visual, táctil y propioceptiva contribuirá a la capacidad para alcanzar, agarrar y soltar. Esto será evidente en el aumento y mejora de las habilidades motoras finas y puede verse en la capacidad para soltar un objeto. El aumento de la eficiencia para soltar objetos permite desarrollar habilidades como construir una torre con cubos, meter piezas en un contenedor o hacer puzles simples.

La coordinación bilateral motora también continuará desarrollándose y, al final del segundo año, el niño establece el uso de los dos miembros superiores con funciones diferentes en actividades bilaterales. A lo largo de una actividad, cada mano realizará un papel distinto y cooperan para las tareas bimanuales. Esta colaboración es evidente en actividades como ensartar abalorios en un hilo, por ejemplo.

A lo largo de este segundo año también es posible observar un *aumento del autocontrol* del niño. Esto se caracteriza por su capacidad para demostrar conciencia de las exigencias sociales y de las tareas. Ser consciente de las exigencias sociales se evidencia por la capacidad para cumplir lo que se le pide, y ser consciente de las exigencias de lo que le rodea depende de la capacidad para procesar información sensorial del propio cuerpo y de la tarea que tiene por delante. Este aumento de la *conciencia de las exigencias de la tarea* es muy importante porque, durante su segundo año, el niño junta su gusto por la exploración, al gusto por las tareas difíciles y con un objetivo. Este interés por desafiar a sí mismo hará que, a los 36 meses, pueda resolver problemas a nivel mental, no solo motor. Despierta su interés por producir nuevos comportamientos para resolver situaciones también nuevas, como manejarse frente a un obstáculo de una forma nueva y creativa. Podemos comprobarlo cuando usa una herramienta para alcanzar algo que quiere, como subir a una silla para alcanzar algo que está en alto.



*El aumento de la capacidad de conjugar objetos contribuye a que el juego sea cada vez más complejo y tenga varias fases distintas.*

A la vez que el desarrollo del lenguaje, el *uso del pensamiento simbólico* también se hace evidente en esta etapa. Primero, el niño usa las palabras para referirse al proceso que está sucediendo. Con dos años de edad, nombra objetos que no están presentes; esto conduce a la imitación de un modelo ausente o imitación en diferido. La *imitación en diferido* es un paso en el desarrollo de la representación gestual, que es un elemento de la praxis.

Al final de su segundo año, el niño ya ha aprendido a combinar vocablos en frases de dos o tres palabras y tiende a comunicarse principalmente a través del lenguaje. Él aprende no solo el significado de las palabras, sino también la combinación de las mismas. Esta capacidad fue precedida por la de combinar objetos y acciones en el mundo físico.

## **Señales de alerta de los 2 a los 3 años de edad**

Las señales de procesamiento inadecuado de información propioceptiva incluyen:

- Falta de fluidez en la secuencia de movimientos.
- Poca estabilidad de las grandes articulaciones del cuerpo (hombros, codos, caderas y rodillas).
- Mala graduación de la fuerza de los músculos (exceso o falta de fuerza), que es evidente en los niños torpes.
- Los niños que tienen problemas de modulación táctil pueden buscar grandes cantidades de información propioceptiva –ya que esta tiene un efecto calmante– empujando, pegando, mordiendo y con otros comportamientos que pueden ser entendidos como antisociales.
- Dificultades en el habla y el lenguaje; en la actualidad se está verificando que el lenguaje esté relacionado con la procesamiento de la información vestibular. Los niños que tienen dificultades del procesamiento vestibular, normalmente alcanzan las fases de desarrollo del lenguaje más tarde (Ayres, 1979). A la vez, la articulación del habla exige un adecuado procesamiento táctil y propioceptivo.
- Los niños con disfunción sensorial pueden tener reacciones poco frecuentes ante

los sabores y el olfato. Por ejemplo, exagerada preferencia o aversión por determinadas comidas pueden alertar al adulto acerca de un desarrollo atípico de estos sistemas.

- Inmadurez en la organización del juego: juegos compuestos por una sola fase.

## **El niño a partir de los 3 años**

Después de los tres años, el niño se vuelve cada vez más competente para moverse y suma actividades complejas a su repertorio, como subir y bajar escaleras, saltar desniveles, montar en triciclo y bicicleta, practicar deportes con balones, etc.



*El niño se vuelve cada vez más competente para coordinar los movimientos de los dos lados del cuerpo, la postura y el equilibrio.*

A esa edad, el refinamiento de las habilidades relacionadas con el sistema vestibular y propioceptivo tiene gran impacto en:

- En el control de la postura.
- En la coordinación de los dos lados del cuerpo.
- En el *timing* de respuesta.
- En la fluidez de movimientos.
- En la capacidad de proyectar su propia secuencia de acciones en el espacio.

El sistema vestibular y propioceptivo tienen también un papel importante en los movimientos compensatorios de los ojos del niño, que son las respuestas de corrección de los ojos al movimiento de la cabeza y del cuerpo. Como ya hemos visto, estos movimientos comienzan pronto y son importantes para enfocar un objetivo en movimiento. Esta capacidad permitirá al niño, por ejemplo, jugar al fútbol, correr en una determinada dirección con la mirada fija en algo, jugar al tenis, etc.



*La coordinación de cabeza, ojos y manos son fundamentales para poder jugar con los amigos.*



*El refinamiento de las habilidades táctiles, visuales y propioceptivas contribuye para la realización de tareas cada vez más complejas.*

Si el niño no procesa adecuadamente la información vestibular y propioceptiva, tendrá dificultades posturales y miedo cuando se enfrente a los retos que le rodean. También puede parecer descoordinada, lenta, y muy cautelosa cuando se ve desafiada por el movimiento.

Al mejorar estas capacidades de equilibrio, control postural y movimiento de los ojos, coordinación de los dos lados del cuerpo y planeamiento motor, el niño se desafía cada vez más a sí mismo para testar los límites de sus habilidades senso-motoras, pudiendo llegar a ponerse en peligro. Esta es la fase en la que en el parque les gusta: trepar, columpiarse, colgarse, saltar –en diferentes posiciones, con distintas velocidades y amplitudes–. Son movimientos que salen al encuentro de las necesidades de su sistema nervioso central, que parece pedir nuevos retos a medida que el niño crece.

Otra área que se desarrolla mucho a partir de los tres años es la del *uso de herramientas*. El niño tiene cada vez mayor habilidad para usar cubiertos, bolígrafos, tijeras, utensilios de casa (abrir botellas, cajas, etc.), destreza en las actividades de la vida diaria con botones, cierres, cremalleras... Cada una de estas actividades precisa información sensorial sobre los objetos (información visual, táctil y propioceptiva), sobre el cuerpo y sobre lo que está alrededor, que fue previamente grabada en el cerebro

en los años anteriores. Todo este procesamiento de la información es absolutamente imprescindible y, si no hay problemas, será automático.

A los siete u ocho años los niños ya consiguen realizar tareas motoras (por ejemplo ejercicios de gimnasia) o de motricidad fina (pintar, hacer collares con cuentas y abalorios, etc.) tan bien, o incluso mejor, que un adulto.



*El sentido del movimiento, la posición del cuerpo y el tacto, junto con la información que recibe del exterior, dan seguridad al niño ante los desafíos de su mundo.*

Es también ahora cuando el niño desarrolla capacidades cada vez más complejas de abstracción y creatividad. Para ello también contribuyó el desarrollo de conceptos que tuvieron como base la información facilitada por los sentidos.

### **Señales de alerta después de los 3 años**

Las tablas 6.1 a 6.8, que facilitamos a continuación, describen algunas señales de alerta ante las disfunciones de los diferentes sistemas sensoriales. El niño con alguna disfunción no tiene por qué presentar todos los síntomas descritos en cada cuadro, y por otra parte algunos niños sin disfunción pueden tener uno u otro síntoma. Sin embargo, si es que hubiera alguna disfunción, puede presentar un número significativo de señales y surgir patrones que expliquen el comportamiento del niño.

#### **Tabla 6.1. Características de la Disfunción Propioceptiva**

<b>Para tener más información propioceptiva, el niño con disfunción puede:</b>	<b>El niño con ineficiente noción del cuerpo, planificación motora y control motor puede:</b>	<b>El niño con ineficiente graduación del movimiento puede:</b>	<b>El niño con falta de estabilidad postural puede:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Golpear y chocar deliberadamente con las cosas que le rodean. Por ejemplo: saltar de lugares altos, hundirse en pufs o sofás, agarrar a los demás.</li> <li>• Golpear fuertemente el suelo con los pies cuando camina.</li> <li>• Morder constantemente el cuello o mangas de la camiseta, el lápiz, juguetes y gomas de borrar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dificultad para colocarse, por ejemplo, cuando alguien le ayuda a ponerse el abrigo o cuando se viste o se desnuda.</li> <li>• Caer, tropezar, o chocar frecuentemente contra los obstáculos.</li> <li>• Tener dificultad para subir y bajar escaleras.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agarrar los lápices o bolígrafos con fuerza insuficiente para que quede marcado en el papel, o con tanta fuerza que se rompa la punta.</li> <li>• Hacer un trabajo escrito muy sucio y muchas veces con agujeros grandes en la hoja por haber borrado.</li> <li>• Tener dificultad para levantar o agarrar objetos de pesos diferentes. Puede no entender conceptos como ligero o pesado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sostener la cabeza con la mano cuando trabaja en la mesa.</li> <li>• Escurrirse en la silla o cuando está sentado en el suelo, o echar la cabeza sobre la mesa.</li> </ul>

**Tabla 6.2. Características de la Disfunción Táctil**

El niño con <i>hipersensibilidad</i> puede:	El niño con <i>hiposensibilidad</i> puede:	El niño con <i>pobre discriminación táctil</i> puede:	El niño con <i>pobre conciencia del cuerpo</i> puede:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reaccionar negativa o emocionalmente al toque leve, mostrando ansiedad, hostilidad o agresividad. Puede evitar el toque leve, frotando o rascándose en el lugar donde fue tocado. Cuando aún es pequeño, puede rechazar abrazos como fuente de placer y consuelo.</li> <li>• Preferir recibir un abrazo a un beso. Puede desear la presión profunda de un abrazo, pero tiende a frotar la irritación del toque leve del beso.</li> <li>• Exagerar en la reacción al dolor físico, montando una escena por un pequeño corte o un arañazo. El niño puede acordarse y hablar de esa experiencia durante días.</li> <li>• Evitar tocar ciertas superficies o texturas, como mantas, colchones o muñecos de peluche.</li> <li>• Exagerar en la reacción cuando viste, por ejemplo, ropa almidonada, texturas rugosas, camisetas con cuello alto, cinturones, elásticos en la cintura, sombreros, bufandas</li> <li>• Rechazar ser tocado en la cara y la cabeza (lavarse la cara, ponerse crema).</li> <li>• Rechazar cortarse las uñas.</li> <li>• Evitar juegos sucios, como con arena, pintura de dedos, pasta, cola, barro...</li> <li>• Ser obstinado en lavarse las manos ante la menor suciedad.</li> <li>• Evitar andar descalzo en la arena o la hierba, o con los pies en el agua.</li> <li>• Andar de puntillas para disminuir el contacto con el suelo.</li> <li>• Resistirse a lavarse los dientes o ir al dentista.</li> <li>• Ser muy remilgado para comer, prefiriendo ciertas texturas, como por ejemplo la crujiente. Pueden no gustarle comidas con tropezones imprevistos, como sopa juliana, o comida pegajosa, como el arroz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parecer que no nota cuando le tocan, a no ser que el toque sea muy intenso.</li> <li>• Parecer que no le importa tener la cara sucia, especialmente alrededor de la boca y la nariz, sin darse cuenta cuando tiene comida en la cara o la nariz sucia.</li> <li>• Mostrar poca o ninguna reacción ante heridas pequeñas.</li> <li>• Hacer daño a otros niños y animales cuando juega, haciéndolo sin arrepentirse y sin comprender el dolor que sienten los otros.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parecer que no toca con las manos, como si estas fuesen apéndices desconocidos.</li> <li>• Ser incapaz de identificar qué parte del cuerpo le tocaron sin que lo viera.</li> <li>• Ser incapaz de realizar ciertas tareas motoras sin pistas visuales, tales como abrochar un cierre, abotonar y desabotonar la ropa.</li> <li>• Ser muy torpe al vestirse. Por ejemplo, quedar con los zapatos sueltos y los pantalones torcidos.</li> <li>• Tener dificultad para agarrar o usar utensilios, como lápiz, tijeras y cubiertos.</li> <li>• Evitar iniciar experiencias táctiles, como conocer nuevos juguetes y utensilios que son atractivos para otros niños.</li> <li>• Tener dificultad para percibir las propiedades físicas de las cosas, como textura, forma, tamaño, temperatura o densidad.</li> <li>• Tener dificultad para identificar objetos familiares a través del tacto, necesitando ayuda adicional de la vista, por ejemplo cuando busca cosas en la mochila o un cajón.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No saber dónde están las partes del cuerpo y cómo se relacionan unas con otras.</li> <li>• Tener dificultad para orientar los brazos y manos, pies y piernas para vestirse.</li> <li>• Apartarse de experiencias de movimiento para evitar las sensaciones del tacto.</li> </ul>

**Tabla 6.3. Características de la Disfunción Vestibular**

El niño hiper-sensible puede:	El niño hipo-sensible puede:	El niño con dificultad de movimiento, equilibrio y postura puede:	El niño con tono muscular bajo puede:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evitar trepar, incluso a alturas pequeñas.</li> <li>• No gustarle los juegos del parque, tales como el columpio, el tobogán, etc.</li> <li>• Ser cauteloso, hacer movimientos lentos, ser sedentario y “no arriesgarse”.</li> <li>• Parecer cabezota y no colaborador.</li> <li>• Exigir constante apoyo físico de parte de un adulto en quien confía.</li> <li>• Recelar de las alturas y superficies ligeramente inclinadas, puede evitar montar en columpio o saltar un escalón.</li> <li>• Ponerse nervioso cuando levanta los pies del suelo, pues siente que hasta el más pequeño movimiento lo pone “en órbita”.</li> <li>• Recelar de subir o bajar escaleras, agarrándose muy fuerte a la barandilla.</li> <li>• Sentirse amenazado cuando queda cabeza para abajo o inclinada, por ejemplo para lavarse el cabello.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesitar mantener el movimiento lo más posible, para conseguir funcionar. Puede tener dificultades para estar quieto o sentado en una silla.</li> <li>• Mover la cabeza, repetida y vigorosamente; moverse hacia delante y hacia atrás y saltar hacia arriba y hacia abajo.</li> <li>• Ansiar experiencias intensas de movimiento, tales como columpiarse en los muebles, balancearse en la silla, rodar; busca posturas con la cabeza hacia abajo, o poner la cabeza en el suelo y rodar.</li> <li>• Gustarle mucho los movimientos rápidos como los juegos del parque o las montañas rusas de los parques de atracciones.</li> <li>• No marearse, incluso después de andar en círculos o de rodar sobre sí mismo durante un considerable periodo de tiempo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Perder fácilmente el equilibrio cuando sube escaleras, anda en bicicleta, se pone de puntillas, salta, hace la estatua, se pone a la pata coja o con los pies juntos y los ojos cerrados.</li> <li>• Moverse de forma descoordinada.</li> <li>• Ser patoso y caerse con frecuencia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener el cuerpo blando y flojo.</li> <li>• Parecer escurridizo cuando lo levantamos, movemos sus miembros para ayudarlo a vestirse, o cuando le ayudamos en el equilibrio en un columpio.</li> <li>• Tender a resbalar y recostarse en una silla o encima de una mesa. Necesitar apoyarse cuando tiene que quedar de pie, y apoyar constantemente la cabeza en la mano o en el brazo cuando está sentado a la mesa.</li> <li>• Tener dificultad para mover las manillas de la puerta que requieren presión, y tener una débil presión en objetos tales como lápices, tijeras o cucharas.</li> <li>• Tener una presión tensa y apretada de los objetos (para compensar la presión débil).</li> </ul>

**Tabla 6.4. Los niños con pobre coordinación bilateral pueden**

- De bebés, no arrastrarse ni gatear.
- Tener una motricidad gruesa pobre y ser patosos en los deportes. Coordinar mal los dos lados del cuerpo, por ejemplo para saltar al potro o en deportes con balones.
- Tener una motricidad fina pobre y dificultad para usar instrumentos con los dos lados del cuerpo, como cubiertos, lápices, rotuladores, tijeras y peines.
- Tener dificultad para trabajar con los pies o las dos manos a la vez, por ejemplo para saltar hacia arriba y

hacia abajo, agarrar una pelota, andar en bicicleta, dar saltos o saltos de tijera.

- Tener dificultad para usar una mano o un pie para ayudar a la otra mano o el otro pie en actividades como la pata coja, dar una patada a un balón o agarrar el papel con una mano mientras escriben con la otra.
- Tener dificultad para usar las dos manos de forma alterna, suavemente, por ejemplo cuando usan instrumentos musicales para mantener un ritmo.
- No tener aún con 4 ó 5 años preferencia manual definida. El niño puede usar cualquiera de las manos para pintar, dibujar o escribir, o puede cambiar el lápiz, el bolígrafo o el rotulador de una mano a otra. Los niños mayores tienen dificultad para distinguir la derecha de la izquierda.
- Tener dificultad para fijar la mirada en algo que se mueve, mantener los ojos en la línea cuando lee, o coordinar los ojos cuando copian de la pizarra.

### **Tabla 6.5. Características de la Dispraxia**

- Posibilidades de tener dificultad en el planeamiento motor global para correr, trepar o saltar.
- Apariencia descoordinada y torpe.
- Tener problemas para ejecutar actividades que implican secuencias de movimientos del cuerpo, tales como andar en patinete o bicicleta.
- Tener poco control motor fino en los dedos para tareas manuales precisas, como abrochar sandalias, y en la boca, como masticar y hablar.
- Ensuciarse mucho cuando come.
- Tener dificultad para organizar su propia mochila, la mesa de trabajo o su habitación.
- Necesitar más tiempo que otros niños para aprender a vestirse, abotonar y atar cordones.
- Preferir ver a los demás jugando que jugar él mismo, o dar órdenes a los otros para que lo hagan por él.
- Tener problemas para empezar una actividad, o para cambiar de una actividad a otra.
- Jugar siempre igual, repitiendo los materiales y temas.

### **Tabla 6.6. Características de la Disfunción Visual**

<b>El niño con dificultad en el control de los movimientos oculares puede:</b>	<b>El niño con hiper-sensibilidad visual puede:</b>	<b>El niño con hipo-sensibilidad visual puede:</b>	<b>El niño con dificultad en la discriminación visual puede:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dificultad para cambiar el enfoque de un objeto al otro, por ejemplo cuando mira a la pizarra y después al cuaderno.</li> <li>• Girar la cabeza o ponerla de lado cuando lee mientras sigue una línea.</li> <li>• Girar el cuerpo cuando sigue con la mirada a la profesora o a un compañero.</li> <li>• Tener dificultad y/o sentirse perdido cuando tiene que enfocar y seguir una pelota en movimiento o una línea cuando lee.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Semicerrar, cerrar o cubrirse los ojos cuando aumenta la luz, por ejemplo con el sol que entra por la ventana.</li> <li>• Quedar confuso o molesto con objetos o personas que se mueven a su alrededor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener mucha preferencia por juguetes de muchos colores o con luces.</li> <li>• Gustarle mucho ver juguetes y equipamientos que se mueven, por ejemplo quedarse mirando un molinillo de viento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular mal las distancias y chocar con las cosas.</li> <li>• Tener dificultad para hacer puzzles, simetrías, seguir modelos de construcción o laberintos.</li> <li>• Tener dificultad para percibir las diferencias y semejanzas en dibujos o palabras.</li> <li>• Perderse y omitir letras o palabras cuando lee.</li> <li>• Tener dificultad para escribir proporcionadamente respecto al tamaño y espaciamiento de letras y palabras.</li> <li>• Tener dificultad para organizar los dibujos o las frases en una hoja.</li> <li>• Liarse con lo que está a la izquierda y a la derecha.</li> <li>• Confundirse con las letras o números que tienen grafismos semejantes, por ejemplo "b" y "d", "p" y "q" o "6" y "9".</li> </ul>

**Tabla 6.7. Características de la Disfunción Auditiva**

El niño con <i>dificultades de lenguaje</i> puede:	El niño con <i>hiper-sensibilidad auditiva</i> puede:	El niño con <i>hipo-sensibilidad auditiva</i> puede:	El niño con <i>dificultades en la discriminación auditiva</i> puede:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dificultad para poner palabra hablada o escrita a los pensamientos.</li> <li>• Hablar fuera de contexto, por ejemplo hablar de coches cuando otros están discutiendo sobre un partido de fútbol.</li> <li>• Tener dificultad para “cerrar círculos de comunicación”, esto es, responder a preguntas y comentarios de los otros.</li> <li>• Tener dificultad para corregir lo que ya dijo, de manera que se le entienda.</li> <li>• Ser inmaduro en el vocabulario y en la estructura gráfica (gramática y sintaxis pobres).</li> <li>• Tener dificultad para la lectura, sobre todo en voz alta.</li> <li>• Tener dificultad para inventar rimas y cantar en sintonía.</li> <li>• Tener dificultad en el habla y la articulación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ser incapaz de prestar atención a una voz o sonido sin distraerse con otros sonos.</li> <li>• Ser molestado por ruidos más intensos o por sonidos que no molestan a los demás, como el ruido del frigorífico, del aire acondicionado...</li> <li>• Tener miedo de los sonidos de coches o motos, del secador, del aspirador, del taladro o de los ladridos de perro...</li> <li>• Distraerse con los ruidos inesperados.</li> <li>• Pedir con frecuencia a la gente que no haga ruido.</li> <li>• Huir, llorar, taparse los oídos con sonidos inesperados e intensos.</li> <li>• Negarse a ir a lugares con ruido, como ferias, conciertos o fiestas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener dificultad para comprender o recordar lo que oye.</li> <li>• Interpretar mal las instrucciones, pedir repeticiones con frecuencia y ser incapaz de seguir instrucciones secuenciadas (más de dos).</li> <li>• Mejorar su capacidad de habla después de tener movimiento intenso. Mejorar la capacidad para hablar al moverse.</li> <li>• No responder cuando le llaman.</li> <li>• Encontrar placer en hacer ruido.</li> <li>• Gustarle oír música y televisión muy altos.</li> <li>• Parecer confuso, sin percibir de dónde viene el ruido.</li> <li>• Hablar muy alto mientras hace las cosas.</li> <li>• Necesitar que le repitan las instrucciones o decir frecuentemente: “¿Qué?”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desconocer la fuente del sonido y mirar alrededor para localizar su origen.</li> <li>• Tener dificultad para identificar voces o discriminar sonidos y palabras parecidas. Por ejemplo “oso” y “coso”.</li> <li>• Mirar a otras personas antes de responder.</li> </ul>

**Tabla 6.8. Características de la Disfunción Olfativa y Gustativa**

<b>El niño con hiper-sensibilidad gustativa puede:</b>	<b>El niño con hipo-sensibilidad gustativa puede:</b>	<b>El niño con hiper-sensibilidad olfativa puede:</b>	<b>El niño con hipo-sensibilidad olfativa puede:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechazar alimentos con base en el sabor, textura o temperatura.</li> <li>• Aceptar solo alimentos de una determinada textura, por ejemplo alimentos secos.</li> <li>• No tolerar alimentos con texturas combinadas, por ejemplo yogures con trozos de fruta.</li> <li>• Atragantarse o vomitar con la textura de los alimentos. Por ejemplo, si hay trocitos de legumbres en la sopa.</li> <li>• Aceptar solo alimentos con sabores suaves. Por ejemplo pan, masa, arroz, carnes sin salsa y poco saladas, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener preferencia por sabores intensos, como comida picante y salsas fuertes.</li> <li>• Chupar o probar objetos no comestibles. Por ejemplo plastilina o juguetes.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mostrarse incómodo con olores que otras personas ni notan, por ejemplo el olor del plátano.</li> <li>• Tener ganas de vomitar ante olores intensos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No notar olores intensos y desagradables, por los que otros niños sienten rechazo.</li> <li>• No notar ni reconocer olores familiares, como por ejemplo el café, la colonia de la mamá, las palomitas, etc.</li> </ul>

# 7

## Los niveles de desarrollo de la integración sensorial



Cuando observamos el desarrollo normal del niño comprobamos cómo en cada franja de edad hay preferencias normales sobre ciertas actividades. Por ejemplo, la necesidad del bebé de 6 meses de golpear la mesa repetidamente con las manos es entendida como un importante medio para obtener información táctil y propioceptiva, que contribuirá a la maduración de estos sistemas y, por tanto, de la conciencia de las propias manos.

Alrededor de los 18 meses la mayoría demuestran mucho interés por empujar objetos grandes arrastrándolos por la casa, lo que nos muestra el placer que sienten en la obtención de estímulos propioceptivos y vestibulares, que probablemente está relacionado con la madurez de estos sistemas y el desarrollo de la conciencia del cuerpo y control postural.

Comprobamos después que, a medida que el niño va madurando, estos comportamientos tienen una importancia distinta y van integrando información de otros sistemas, originando comportamientos más complejos. Por ejemplo, el niño deja de tener interés por empujar objetos por sí solo y usa la madurez del sistema propioceptivo, junto al visual, para hacer fuerza coordinada y encajar dos piezas geométricas o sencillamente

cerrar una puerta o un cajón con la fuerza adecuada.

Esto nos remite al hecho de que el *desarrollo de la integración sensorial es secuencial*, conforme a las fases del crecimiento infantil.

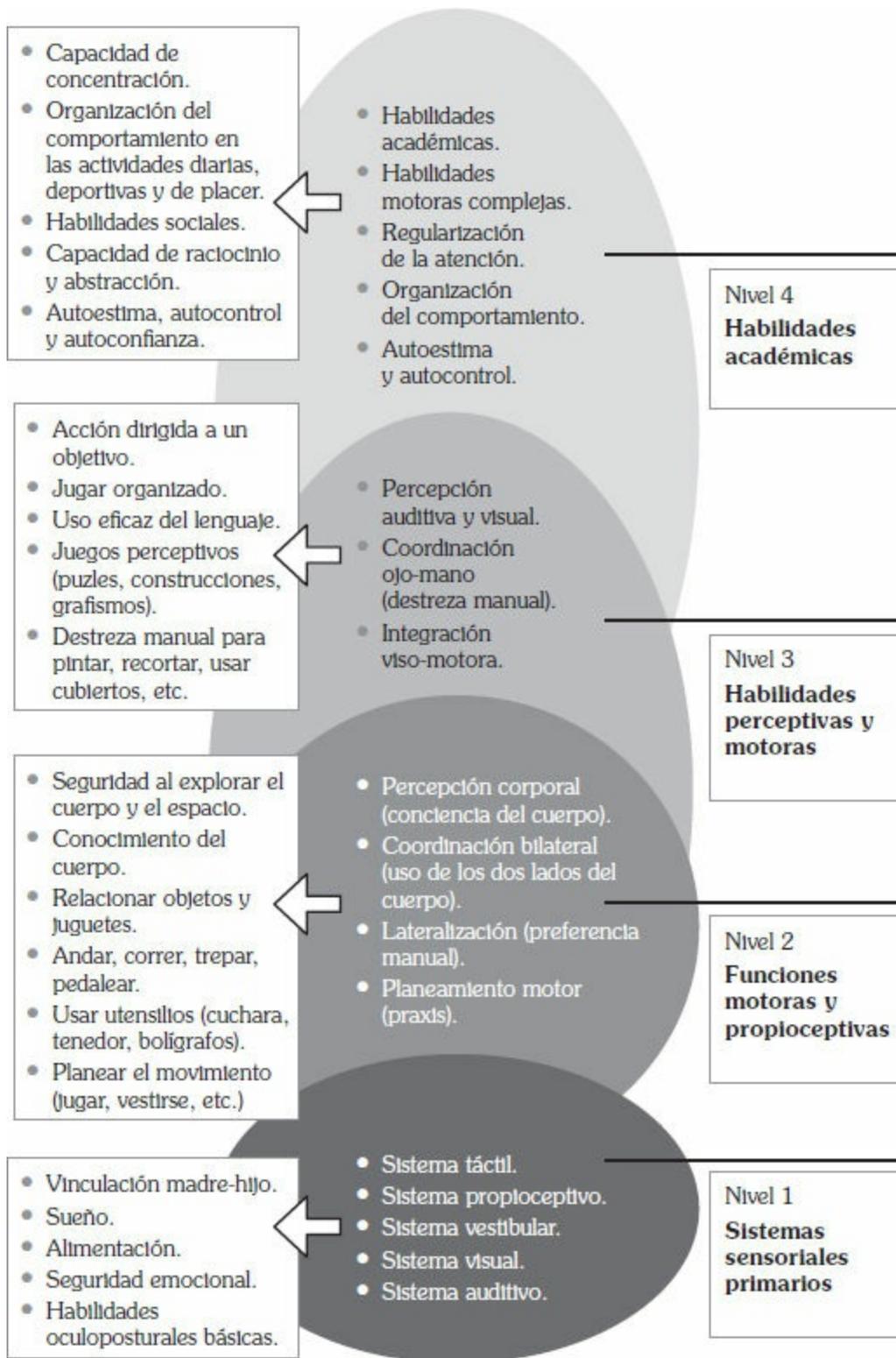
Como ya hemos dicho, el análisis de las preferencias sensoriales de los niños es crucial para entender por qué nos gustan algunas actividades y ambientes y otros no. Pero también es muy importante para percibir por qué algunos niños siguen prefiriendo actividades que normalmente son para niños de menos edad. Estas preferencias por actos que asociamos a niños más pequeños pueden estar relacionadas con la necesidad de madurar un sistema sensorial concreto. Por ejemplo, el niño que obtiene poca información por el tacto puede seguir necesitando jugar con todo lo que ve, y le gusta mancharse, mientras que otros a su edad ya no lo hacen.

Como ya vimos a lo largo del desarrollo del tema, el niño va madurando habilidades cada vez más complejas, pero que se asientan en las que desarrolló previamente.

Cuando hacemos una evaluación para descubrir si hay una disfunción de integración sensorial tenemos que evaluar todas las habilidades, incluso las que se desarrollan en fases muy tempranas del crecimiento.

El siguiente esquema resume las habilidades relacionadas con la integración sensorial en las diversas fases de edad, representada por niveles.

Estos niveles de integración sensorial deben funcionar todos automáticamente cuando el niño entra en el colegio a los 6 años.



Es muy común que un niño vaya a la evaluación de la terapia ocupacional porque tiene dificultades de lectura y motricidad fina; sin embargo, tras realizar la evaluación, se llega a la conclusión de que esas dificultades se deben a una disfunción del sistema vestibular, esto es, es esta disfunción la que condiciona el control postural (para

mantenerse sentado sin esfuerzo y estabilizar el movimiento de los brazos), de los movimientos de los ojos (para seguir una línea sin esfuerzo mientras lee), de la coordinación de los dos lados del cuerpo (para cruzar la línea media cuando escribe y sujetar la hoja con la mano no dominante) e incluso la percepción visual (para percibir la posición en el espacio de los diferentes grafismos).

Cuando llegamos a la conclusión de que la dificultad actual en realidad está relacionada con la capacidad vestibular y propioceptiva que se desarrollan en los primeros años de vida, nuestra intervención tiene que pasar necesariamente por trabajar las áreas que están representadas en los círculos interiores del siguiente esquema. De otro modo estaríamos entrenando habilidades que siempre serán realizadas con gran esfuerzo en lugar de sentar las bases para que el resto del desarrollo se dé de manera automática.

Cuando entendamos estas diferencias en las preferencias y tolerancias sensoriales tendremos mayor acierto para crear ambientes que estimulen a los niños a desarrollarse respetando el ritmo y las necesidades de cada uno.

También seremos capaces de ayudar a los niños a adaptar sus reacciones a las sensaciones y a regular su comportamiento. Si entendemos que un niño sigue tocándolo todo y manchándose para obtener estímulos táctiles, podremos proporcionarle oportunidades para satisfacer su sistema táctil, de manera que dé una respuesta mejor adaptada.

## 8

## Diagnóstico, causas y porcentaje de la disfunción de integración sensorial



En ocasiones, el conocimiento que los diferentes profesionales que trabajan con los niños tienen sobre la disfunción de la integración sensorial está aún en una fase inicial. Cuando explicamos a los padres que el comportamiento de sus hijos se debe a la manera de como sienten y procesan las sensaciones, normalmente la respuesta es: “Pero, ¿por qué esto no se sabe? Si yo hubiese sabido antes algo de esta disfunción, habría evitado tantos problemas...”.

En realidad, todos los terapeutas, educadores y médicos que conocemos y trabajamos con niños con disfunción de integración sensorial, tenemos un papel importante en la divulgación y el estudio de este tema.

De momento existen *muy pocos estudios* sobre las poblaciones afectadas o la prevalencia de este problema en la infancia. Ahn, Miller, Milberger y otros (2004), en un estudio sobre la percepción de los padres de la prevalencia de las dificultades de integración sensorial en los niños que van a la guardería en las escuelas públicas de

Colorado, EEUU, realizado con 1800 niños, señalaban que el 14% de los 703 niños que respondieron a los cuestionarios presentaban síntomas de disfunción sensorial suficientemente significativos como para justificar una evaluación completa. Los investigadores partieron del principio de que de los 1100 niños que no respondieron al cuestionario, ninguno de ellos tenía síntomas de disfunción de integración sensorial. Incluso asumiendo que estos niños no tenían problemas, el porcentaje con disfunción se sitúa en el 5%, esto es, uno de cada 20 niños.

Tras mi experiencia en más de 20 años, lo que compruebo cuando voy a los colegios y guarderías es que en cada clase de veinticinco alumnos siempre hay al menos dos o tres que los educadores o profesores describen como alguien que tiene síntomas de disfunción de integración sensorial.

Las *causas de la disfunción de integración sensorial* no son conocidas del todo, aunque hay estudios que apuntan algunas. Una de las primeras se refiere a causas *hereditarias*. En realidad, incluso en la práctica terapéutica profesional, es muy frecuente que los padres, al describir al niño, digan que alguno de ellos u otra persona de la familia tiene síntomas parecidos. Otra causa se refiere a las *condiciones pre-natales* y al sufrimiento durante el parto. Miller (2006) dice que los problemas sensoriales son más comunes en niños que nacieron en un parto largo, con sufrimiento fetal o con el uso de fórceps o ventosa, que en el resto de población en general. También se dice que tienen más probabilidades de disfunción sensorial los niños que nacieron prematuros y/o con bajo peso.

Se apuntan también, como posibles causas, los *factores ambientales*. Varios estudios muestran evidencias de disfunción de integración sensorial en niños adoptados que estuvieron institucionalizados en orfanatos en Rumanía. Estos estudios muestran la relación existente entre los niveles de estimulación ambiental y la complejidad del ambiente del orfanato y la falta de interacción con otras personas y con el propio ambiente, siendo que los síntomas de la disfunción de integración sensorial son tanto más severos cuanto más tiempo estuvo institucionalizado el niño.

Además de estas situaciones, varias poblaciones de niños con otros diagnósticos fueron relacionados con la existencia de disfunción de integración sensorial. Sabemos que los niños con situaciones de trastornos del espectro Autista, Hiperactividad/Déficit de atención, Síndrome de X-frágil, de la Trisomía 21 y otras, están entre los que presentan síntomas de la disfunción sensorial, con un impacto muy significativo en su desempeño. Se calcula que entre 40 y 85% de estos niños tienen disfunción de integración sensorial, con un porcentaje muy significativo en los niños con autismo y X-frágil.

En términos de *diagnóstico clínico*, las dificultades de procesamiento sensorial son clasificadas en los manuales de diagnóstico de los 0 a 3 años, siendo reconocida la importancia de la integración sensorial en el desarrollo y comportamiento de los niños.

El *Diagnostic Manual for Infancy and Early Childhood*, redactado y publicado por el *Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders* (2005) y el

*Diagnostic Classification of Mental Health and Developmental Disorders of Infancy and Early Childhood (DC:0-3)* (2005) clasifican las dificultades de integración sensorial. Por ejemplo, el *DC:0-3* clasifica dos categorías principales de diagnóstico, que reflejan los problemas de integración sensorial: las dificultades de regulación y las multisistémicas del desarrollo (dificultades de relación y comunicación). Según el *DC:0-3*, el diagnóstico de dificultad de regulación tiene en su base un patrón comportamental y su relación con las dificultades sensoriales, sensomotoras o de organización, que interfieren en la capacidad del niño para regular el nivel de alerta, la atención o un estado emocional positivo.

El *DC:0-3* identifica cuatro tipos de dificultad de regulación que tienen su raíz en *dificultades sensoriales*, y que se reflejan en un patrón de comportamiento de los niños: hipersensibles, hiporreactivos, con desorganización motora, impulsivos y otros (algunos niños pueden tener síntomas de varias categorías, o no encajarse en ningún patrón predominante).

El *DC:0-3* clasifica a los niños con *dificultad multisistémica del desarrollo* cuando tienen dificultad para establecer relaciones, regular su interacción y procesar la información sensorial y cognitiva. Este diagnóstico está relacionado con las dificultades del procesamiento sensorial y motor que interfieren en la organización de la información sensorial, que afectará al desarrollo de las relaciones sociales.

Respecto al diagnóstico clínico a partir de los tres años, este es clasificado en el *Diagnostic and Statistical Manual, DSM-5*. La última revisión fue realizada en 2012, y a pesar de que la comunidad científica acepta que muchos niños tienen respuestas sensoriales desajustadas y en ocasiones problemáticas, en la última edición del *DSM-5*, los problemas sensoriales fueron incluidos en los criterios para el diagnóstico de las Trastornos del Espectro Autista, Trastornos de Hiperactividad/Déficit de Atención y en los Trastornos Motores, específicamente en los Trastornos del Desarrollo de la Coordinación y de Movimientos Estereotipados.

En realidad, aunque sí hay acuerdo generalizado acerca del hecho de que algunos niños tienen serias dificultades sensoriales, lo cierto es que no lo hay sobre si los problemas sensoriales deben ser considerados un trastorno independiente, o si los síntomas en los comportamientos pueden ser justificados por otros diagnósticos.

Sin embargo, sabemos que hay un grupo de niños que presentan síntomas sensoriales distintos de los presentados por dichos diagnósticos. Por eso hace falta más investigación para poder separar las características de estos niños, de las de otros con cuadros diagnósticos donde sí hay síntomas comunes.

En 2013 fue publicado un estudio realizado por investigadores de la universidad de California, en San Francisco, liderados por el Dr. Owen, que encontraron diferencias en la sustancia blanca del cerebro de los niños con trastornos de procesamiento sensorial. La sustancia blanca son las fibras nerviosas revestidas de mielina que unen las células cerebrales (neuronas) entre sí. Estas fibras son tan importantes que permiten que las diferentes áreas del cerebro intercambien información a la velocidad del pensamiento.

Podemos percibir fácilmente que, cuando esta sustancia blanca está alterada, la información de los sistemas sensoriales puede tener dificultades para alcanzar las áreas a las que es destinada, o puede haber problemas en la comunicación entre las diferentes modalidades sensoriales. Este estudio utilizó equipamientos de resonancia magnética muy especializados para estudiar el movimiento de las moléculas de agua a lo largo de las vías de información cerebrales.

En los niños con trastorno de procesamiento sensorial sin diagnóstico de Autismo o de Hiperactividad y Déficit de Atención, los investigadores encontraron alteraciones en la sustancia blanca en las zonas posteriores del cerebro, donde se localizan las áreas de procesamiento sensorial. En los niños con diagnóstico de Trastornos del Espectro Autista o de Hiperactividad/ Déficit de Atención, encontraron alteraciones en la sustancia blanca en las áreas localizadas en la parte delantera del cerebro. Este estudio es una buena noticia para el diagnóstico diferencial de los trastornos de integración sensorial, pero son necesarias más investigaciones que confirmen este primer estudio piloto, con un número de población mayor.

# 9

## Evaluación del niño con disfunción de integración sensorial



### **Importancia de la evaluación en fases precoces del desarrollo**

La evaluación de la disfunción de integración sensorial es el proceso previo al tratamiento, cuando son detectados síntomas de disfunción que interfieren en la participación de los niños en la casa, en la escuela o en el barrio. Es importante hacer un diagnóstico precoz, porque cuanto antes sean identificadas las dificultades específicas del niño, antes se puede comenzar la intervención. Muchas familias sufren durante años las dificultades de su hijo, cuando podrían empezar a ayudarlo al empezar los síntomas, y así evitar otros problemas. Además, cuanto antes se empieza, mayores son las

probabilidades de éxito.

El cerebro de los niños pequeños tiene mayor plasticidad, lo que le permite cambiar más fácilmente. Esto hace que las intervenciones sean más efectivas y más rápidas. Los más mayores también obtienen resultados con la intervención, pero pueden ser más lentos y necesitar otro tipo de intervenciones extras (por ejemplo entrenamiento de las destrezas, psicología) y no solo de integración sensorial. El diagnóstico precoz permite a los niños desarrollar las habilidades que necesitan para tener éxito en la escuela, lo que les proporciona mejor experiencia al empezar su vida académica, evitando la aparición de problemas secundarios, pues los niños que sienten que empiezan a fallar en tareas que los demás hacen de manera automática, corren el riesgo de desarrollar problemas como baja autoestima, dificultades sociales, problemas de comportamiento, fracaso escolar, etc.

Cuando son tratados desde pequeños, disminuye la probabilidad de estas dificultades. La detección precoz de la disfunción de integración sensorial también evitará que se pongan “etiquetas” al niño por parte de los adultos y de otros niños; diciendo, por ejemplo: son agresivos, brutos, hiperactivos, deprimidos, perezosos, insensibles, etc. Al detectar pronto estos comportamientos, serán entendidos como lo que son en realidad: síntomas de una disfunción de integración sensorial. Entonces podrán ponerse en marcha estrategias para ayudarle, en vez de intentar controlar los comportamientos indeseables con castigos, amenazas o agresividad.

Por otro lado, el diagnóstico precoz mejora la calidad de vida de la familia. Vivir con un niño con disfunción de integración sensorial puede ser muy difícil, y entender su comportamiento y saber utilizar herramientas para lidiar con sus dificultades ayuda a la familia a generar consensos sobre la educación que es conveniente ofrecerle. Se evita, así, que los padres se culpen mutuamente de los problemas de comportamiento o disciplina que presenta el niño, haciéndose también más asertiva la manera en que manejan las críticas que terceras personas les dirigen.

Si el niño ya es más mayor o incluso adolescente, un diagnóstico correcto le reportará mucho beneficio para entenderse a sí mismo. Y podrá, incluso, colaborar en la selección y realización de actividades que le ayuden a manejarse mejor en el día a día.

## **El proceso de evaluación**

La evaluación de la disfunción de integración sensorial empieza normalmente con un test. Este test determinará si hay diferencias en el desarrollo y si son suficientes para hacer una evaluación más profunda. Aunque el niño aún no esté en edad escolar, también es importante hacer un test de desarrollo. Dicho test puede ser realizado por el pediatra, un educador, enfermero, logopeda, psicólogo u otro técnico con formación en desarrollo infantil. Hay varias evaluaciones de test de desarrollo en Portugal que se pueden usar. Además puede ser utilizada cualquier escala de evaluación, adoptada por la guardería, o evaluaciones preescolares aplicadas por psicólogos.

Los resultados de estos tests serán analizados después, junto con la evaluación de integración sensorial, para determinar si la disfunción tiene impacto en el desarrollo.

Si el niño tuviera evidentes problemas de desarrollo, deberá pasar por una consulta multidisciplinar, para analizar la necesidad de realizar otras evaluaciones como exámenes clínicos, test de acuidad auditiva y visual y/o evaluación cognitiva y emocional. Todas estas informaciones son muy importantes para concluir con un diagnóstico riguroso.

Si no es posible una evaluación multidisciplinar, es fundamental la del pediatra y sus recomendaciones respecto a los tests clínicos o encaminar al menor a otros especialistas (por ejemplo otorrinolaringólogo, oftalmólogo, psiquiatra infantil o neurólogo). Si el niño está en edad escolar es importante la evaluación por parte de un psicólogo infantil, quien, si hay duda, podrá realizar la evaluación cognitiva, de la capacidad de atención, de hiperactividad, dislexia, etc.

Si hay indicadores de disfunción de integración sensorial, debe realizarse una evaluación por un terapeuta ocupacional cualificado.

Cuando comienza la evaluación de la disfunción de integración sensorial, los padres deben ir preparados para transmitir la información que pueda ayudar al terapeuta a identificar qué ambientes debe evaluar y qué instrumentos utilizar. También es importante facilitar toda la información referente al embarazo, parto y primeros años de vida del niño, historial médico, medicamentos que toma o ha tomado, exámenes clínicos ya realizados y evaluaciones de otros técnicos (por ejemplo logoterapeuta, psicólogo, educador, profesor, etc.). Si el niño está en edad escolar puede ser importante que el terapeuta analice los cuadernos y libros del menor para hacerse una idea de la organización que tiene en sus tareas y trabajos, problemas relacionados con la caligrafía, organización de textos, tipo de errores más frecuentes, etc.

Además de esto, los padres tienen que estar listos para responder a una serie de preguntas que servirán para construir el *perfil ocupacional y sensorial del niño*. Las siguientes cuestiones pueden ser importantes para empezar a hacer el perfil ocupacional del niño:

- ¿Qué consigue hacer el niño en casa? ¿Y en el colegio? ¿Qué no consigue hacer?
- ¿Qué le gusta hacer al niño en casa? ¿Y en el colegio?
- Respecto al motivo de la evaluación, ¿cómo han sido los cambios a lo largo del desarrollo del niño?
- ¿Cómo afecta el motivo para hacer la evaluación al día a día del niño?
- ¿Cómo se ven influenciados los trabajos del niño en otros ámbitos, principalmente en el colegio?
- ¿Qué es lo que la familia desea que cambie en el niño, en la vida familiar y en la escolar?

Los padres deben tener un papel activo en el proceso de evaluación, que empieza con

la *entrevista*. Pero la evaluación contempla también *observaciones informales* del juego del niño en la sala de espera o donde se sienta cómodo, *cuestionarios formales* y una *evaluación clínica* con el terapeuta ocupacional en una sala equipada para tal fin. Además se puede observar al niño en la guardería o colegio, en casa, y hacer entrevistas con su educador/a o profesor/a. Es muy importante recabar toda esta información para conseguir hacer el “retrato” completo del desempeño del niño y de cómo se altera o no en los diferentes ambientes con distintos adultos o compañeros.

La evaluación clínica con el terapeuta puede durar aproximadamente tres horas, a lo largo de las cuales se aplicarán diferentes tests de evaluación de integración sensorial. Si se administra el *Sensory Integration and Praxis Test* (Componentes de integración sensorial que el terapeuta ocupacional evalúa), que se tarda más en realizar (Tabla 9.1), será necesario más tiempo de evaluación.

El conocimiento profundo de la teoría permite al terapeuta formular hipótesis durante todo el proceso de evaluación, que serán testadas a través de diversas metodologías. Las cuestiones que guían el razonamiento clínico en relación a la integración sensorial están esquematizadas en el siguiente cuadro. Estas serán las cuestiones que el terapeuta tiene en mente cuando realiza observaciones y aplica instrumentos estandarizados. La respuesta a estas cuestiones será después analizada en relación con las dificultades y capacidades del desempeño del niño.

También es fundamental para todo el proceso de evaluación y razonamiento (y será fundamental para la intervención) tras la evaluación de cada sistema y de cómo cada sistema se relaciona con los otros, entender las contribuciones de los sistemas sensoriales para el sentido de alerta, la autorregulación y la atención, las capacidades motoras y espaciales, la praxis y la organización del comportamiento.

**Tabla 9.1. Componentes de integración sensorial que el terapeuta ocupacional evalúa**

TIPOS DE PROCESAMIENTO SENSORIAL	DEFINICIÓN	CONTRIBUCIÓN PARA LA FUNCIÓN	CUESTIONES A EVALUAR
<i>Registro</i>	Detección de la sensación.	Punto inicial de percepción de los órganos sensoriales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Detecta el niño está sensación?</li> <li>• ¿Ignora el niño un tipo particular de sensación o de información importante?</li> <li>• ¿Tiene el niño alguna pérdida de sensación?</li> </ul>
<i>Modulación</i>	Ajuste u organización de las reacciones a la intensidad y duración de los estímulos.	Regulación de la intensidad de la respuesta a una o más sensaciones. Adaptación a la variación de los estímulos del medio. Atención apropiada. Autorregulación incluyendo control emocional y comportamental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Parece el niño hipersensible a uno o más estímulos?</li> <li>• ¿Busca cantidades excesivas de estimulación?</li> <li>• ¿Reacciona poco a determinados estímulos y mucho a otros?</li> <li>• ¿Parece ansioso y sobrecargado en ambientes multisensoriales?</li> <li>• ¿Tiene dificultad para regular u organizar el comportamiento y las respuestas a las sensaciones?</li> </ul>

TIPOS DE PROCESAMIENTO SENSORIAL	DEFINICIÓN	CONTRIBUCIÓN PARA LA FUNCIÓN	CUESTIONES A EVALUAR
<i>Discriminación</i>	Interpretación de los detalles de sí mismo y de lo que le rodea.	Percepción cognitiva. Feedback sensorial para acciones motoras precisas y habilidades organizadas a través del control oculopostural, praxis y percepción visoespacial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Recibe el niño información precisa de las diferentes sensaciones?</li> <li>• ¿Es capaz de distinguir las diferencias y variaciones en las cualidades de las sensaciones?</li> <li>• ¿Es lento para responder o entender?</li> <li>• ¿Es capaz de discriminar los detalles de los objetos o de los acontecimientos (por ejemplo, duro/blando; localización, tamaño, dirección, distancia y velocidad)?</li> <li>• ¿Qué información sensorial busca el niño para aprender sobre lo que le rodea?</li> </ul>
<i>Control postural, capacidades visomotoras, integración bilateral y secuenciación</i>	Capacidad para mantener el cuerpo vertical, responder ante los desafíos del equilibrio, ejecutar habilidades motoras y usar los dos lados del cuerpo de forma coordinada.	Es la base para el movimiento y planificación motora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tiene el niño dificultad para quedarse quieto?</li> <li>• ¿Tiene dificultad para coordinar sus movimientos?</li> <li>• ¿Tiene dificultad para adquirir funciones motoras elaboradas?</li> </ul>

COMPONENTES DE LA PRAXIS	DEFINICIÓN	CONTRIBUCIÓN PARA LA FUNCIÓN	CUESTIONES A EVALUAR
<i>Ideación</i>	Tener idea de lo que hacer.	Pensamiento creativo. Planear nuevas interacciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tiene el niño dificultad para tener ideas nuevas para jugar u otras actividades?</li> <li>• ¿Se aburre fácilmente o necesita ayuda para entretenerse con alguna actividad?</li> </ul>
<i>Planificación</i>	Ordenar los pasos necesarios para realizar una actividad.	Planear secuencias motoras funcionales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tiene dificultad para descubrir o recordar cómo se hace físicamente algo?</li> <li>• ¿Tiene dificultad para juntar las fases de una actividad que le viene impuesta?</li> </ul>
<i>Ejecución</i>	Ejecutar secuencias de acciones. Corrección de la acción para que el resultado de la misma alcance el objetivo pretendido.	Desempeño funcional.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Tiene dificultad en la ejecución motora de la tarea o actividad?</li> <li>• ¿Comete repetidas veces los mismos errores, a pesar de que el plan no funcione?</li> </ul>

Fuente: Schaaf R., Roley S. (2006). *Sensory Integration: Applying Clinical Reasoning to Practice with Diverse Populations*.

Al final de la evaluación, los padres deben recibir un informe escrito y tener una consulta con el terapeuta para recibir todas las explicaciones y hacer todas las preguntas que tengan. El informe debe responder a las siguientes cuestiones:

- Cuál es el *diagnóstico probable*.
- Cuáles son las *áreas fuertes y débiles del niño* y cómo se relacionan o no con la integración sensorial.
- Si se recomienda una *intervención*, por qué y cómo.
- Cuál es el *plan de actuación*.

Si el niño tiene disfunción de integración sensorial, en este momento el terapeuta podrá dar algunas sugerencias de acciones generales, pero es a lo largo del proceso de intervención como podrá recomendar estrategias cada vez más específicas. No es muy realista que, con una evaluación de tres horas, se pueda ser muy específico respecto a la mejor manera de establecer estrategias de tratamiento en diferentes ambientes. El

proceso de intervención dará al terapeuta el conocimiento profundo del niño y de lo que mejor funciona para él en concreto.

Veamos a continuación, un caso concreto.



Pablo tenía 3 años, manifestaba dificultades de interacción con los demás y en el desempeño de sus tareas del día a día. Su psiquiatra infantil lo encaminó a una terapia ocupacional para realizar una evaluación con base en la integración sensorial, habiéndole sido diagnosticado un trastorno de la relación y comunicación. Pablo tiene una hermana gemela que tiene un desarrollo normal.

La terapeuta recogió la información del psiquiatra, de su pediatra y de su educadora, para tener más información sobre su nivel de funcionamiento en diferentes ambientes y áreas. La terapeuta y los padres realizaron su historia ocupacional y sensorial, y los padres rellenaron el perfil sensorial.

La historia ocupacional y el perfil sensorial dieron información sobre los límites de respuesta ante los diferentes estímulos sensoriales, su desarrollo y el grado de autonomía en las actividades de la vida diaria y patrones de comportamiento en casa, en la guardería y en el barrio.

Pablo tiene un comportamiento muy agitado y cumple con dificultad instrucciones sencillas, por lo que no es posible realizar las pruebas de evaluación conforme a criterios estandarizados. Por tanto, la evaluación consistió en una serie de tests no estandarizados, basados en las observaciones clínicas como forma de evaluar su motivación intrínseca, capacidad de usar objetos, respuesta a la información de los diferentes sistemas sensoriales, reacciones posturales y de equilibrio, planificación motora, control ocular, interacción con familiares y con el terapeuta y juego espontáneo.

La terapeuta evaluó el nivel actual de capacidades de desarrollo. Durante la evaluación se observó también qué objetos, personas y características ambientales ayudan a Pablo en las transiciones y a organizarse en diferentes situaciones.

También se le observó en casa durante una comida y su juego espontáneo con su hermana y en la guardería.

Los *resultados de la evaluación* indicaron que Pablo tiene dificultades de modulación sensorial con hiporespuesta vestibular y propioceptiva con comportamientos de búsqueda (movimiento circular, impacto en el cuerpo) e hipersensibilidad con comportamientos de defensa sensorial (táctil, auditivo, intraoral).

Las habilidades motoras también son inmaduras, equilibrio, control postural, control de los movimientos de los ojos (para localizar estímulos, fijar y perseguir), planificación motora y motricidad fina (lo cual está relacionado con el procesamiento de la información de los sistemas sensoriales).

La praxis también está inmadura, manifestando dificultades en la ideación, organización y ejecución. Todas estas dificultades se reflejan en su capacidad de exploración del medio (unas veces reactivo a lo que es sensible y otras veces con búsqueda de los estímulos a los que es poco sensible) sin manifestar control sobre sí mismo y

el medio, y por tanto con poca noción de las posibilidades de interacción con lo que le rodea y con los demás. Así, resultan evidentes habilidades para jugar a nivel de la exploración sensorial, con interacción breve con objetos y cambio rápido del foco de atención.

Su autonomía en términos de actividades de la vida diaria está condicionada por la hiper-reactividad sensorial (táctil) durante la alimentación e higiene dental (incomodidad y rechazo de alimentos sólidos), del baño (no colabora, se inquieta y está incómodo) y del vestuario (agitación constante y rechazo del adulto).

Pablo continúa con la intervención.

# 10

## La terapia de integración sensorial



El tratamiento o terapia de integración sensorial abarca tres aspectos fundamentales:

1. Ayudar a los padres, educadores, profesores y otros adultos que tratan con el niño a percibir la influencia de las dificultades de integración sensorial en el comportamiento y en la forma como este se desarrolla y aprende: consultoría.
2. Modificar el ambiente de manera que este salga al encuentro de las necesidades del niño y facilite su desarrollo y aprendizaje: dieta sensorial.
3. Intervención terapéutica directa destinada a tratar los problemas identificados.

# 1. Consejos para padres y cuidadores

La intervención comienza ayudando a los padres y otros cuidadores a entender el perfil sensorial del niño y la relación que este tiene con el comportamiento. Percibir por qué se da ese comportamiento es el primer paso para poder responder adecuadamente a las necesidades del menor. Los problemas relacionados con la integración sensorial pueden ser muy difíciles de entender por quienes tratan con el niño, porque muchas veces van y vienen y pueden confundirse con otros aspectos de naturaleza emocional, por ejemplo.

Cuando los padres entienden la influencia que la información sensorial tiene en el comportamiento de su hijo, pueden situarse más fácilmente ante distintas situaciones. Por ejemplo, si los padres saben que el niño tiene defensa táctil y que en situaciones extremas de actividad con mucho tacto puede ponerse agresivo, entenderán que se comporta así por razones sensoriales y que aplica estrategias específicas, en lugar de sacar la conclusión de que se trata de un niño con aislamiento social y comportamientos agresivos.

También es importante ayudar a los padres a entender qué comportamientos están específicamente relacionados con el procesamiento sensorial y cuáles no. Esto es muy importante porque se puede correr el riesgo de interpretar todos los comportamientos como respuesta a una disfunción sensorial, y ello tendría un efecto negativo en la educación del niño.

Este trabajo con los padres les ayudará a observar atentamente a su hijo o hija y a responder adecuadamente a sus necesidades y capacidades sensoriales a lo largo del día. Es muy útil para los padres percibir qué estímulos sensoriales ayudan al niño a organizarse y cuáles le vuelven más desorganizado en sus tareas e interacciones. Muchas veces, la intervención puede pasar por hacer pequeños cambios en las experiencias sensoriales de los hábitos diarios. A veces se mantiene la rutina y se aumenta la intensidad de los estímulos, pero otras los padres deben resolver problemas de cara a disminuir la intensidad de la estimulación. Por ejemplo, para un niño a la búsqueda de estímulos táctiles se debe aumentar la intensidad y variedad de tareas significativa, por ejemplo, pintar con las manos usando tinta o pintura, hacer más actividades con texturas diferentes, bañarse con cepillos y esponjas de texturas variadas, lavarse los dientes con un cepillo eléctrico, etc. Pero si, por ejemplo, el niño se defiende ante estímulos vestibulares y propioceptivos, evitando jugar en los columpios, hay que reducir la cantidad e intensidad de información sensorial, por ejemplo, ir cuando no hay más niños en el parque, usar juegos cerca del suelo, hacer movimientos lentos y previsibles, etc.

El que los padres entiendan el procesamiento sensorial del niño y así realizar ajustes para facilitar su participación a veces es más eficaz que prescribir actividades específicas, ya que los capacita para pensar por sí mismos qué cambios hacer en cualquier situación. En determinados momentos es necesario resolver problemas concretos con los padres, el terapeuta dará estrategias dirigidas a situaciones específicas.

Por ejemplo, imaginemos un niño con hipersensibilidad táctil y mucha dificultad para dejar que le corten las uñas. El terapeuta puede aconsejar a los padres que, antes de cortarle las uñas, le hagan masajes en las manos con cierta presión y froten los dedos y las uñas con una toalla, para así ayudarle a regular la hipersensibilidad.

Miguel estuvo en negación sus dos primeros meses de vida. Desde que nació, y cuando estaba despierto, lloraba, gritaba y movía exageradamente las extremidades. Para conseguir que se adormeciese y durmiese un poco hacíamos paseos con él en la mochila continuamente. Por la noche se adormecía en la teta y dormía pegado a mí, pero yo no podía moverme, pues él se despertaba y despertarse significaba llorar, sin manera de calmarle, pues NADA le tranquilizaba.



Con un mes Miguel no fijaba la mirada, no enfocaba los objetos ni nuestros rostros (que era lo que más me entristecía), rechazaba el chupete y, por tanto, no había manera de que se calmara él solo. Lloraba en todos los momentos del día (en el baño, al cambiarle el pañal, al vestirle, al ponerle en el cuco, al mecerle, etc.).

A los dos meses, alrededor de las ocho semanas me regaló una sonrisa; tal vez ese fuera el día mejor que tuvo desde que nació, ¡me puse tan contenta! Con Miguel todo lo vivimos con mucha, mucha intensidad, ¡cada pequeña conquista la vivíamos con mucha emoción! Seguía muy agitado y con movimientos totalmente descontrolados, pasaba del llanto descontrolado al sueño y el tiempo de calma alerta era muy pequeño. Empezamos a bañarle agarrado a mí en la bañera para que por lo menos no llorara mientras le bañábamos, pero estaba muy lejos de disfrutar del momento; se adormecía al pasear en el cochecito y nada más llegar a casa ya se despertaba... Era extremadamente sensible al ruido y se despertaba por todo, lo que dificultaba mucho el sueño, y con otro niño de cinco años en casa era imposible mantener silencio en la casa. Lo único que le calmaba era la succión en la teta, y a veces el movimiento vertical en mis brazos. Yo me sentía exhausta y frustrada, sabía que nada de lo que hacía daba resultado, pero no sabía qué hacer para ayudarle. Como ya tenía otro hijo mayor sabía que algo no iba bien y que ese algo no era yo, como me llegaron a decir alguna vez.

Entonces empezamos con la intervención de integración sensorial, comenzando con una dieta sensorial y la creación de una rutina consistente en que Miguel pudiese recuperarse de la sobrecarga sensorial y yo consiguiese anticipar sus necesidades sensoriales. Reduje mucho los estímulos sensoriales a su alrededor. El final de esa semana (nueve semanas de edad) fue un punto de inflexión, pues finalmente conseguí interactuar con él y empecé a percibir los distintos estados, y hasta los distintos tipos de llanto, de manera que pude responder a sus necesidades. Creé una rutina estable, paré con los continuos paseos para dormirlo y conseguí que se durmiese en su cuna, calmándolo en la pelota de pilates; también usaba bastante la presión para calmarle. Empezó a enfocar las cosas, a interactuar, aunque no conseguía masajearlo o traer las manos y la cabeza a la línea media.

La semana siguiente (diez semanas) la rutina estaba claramente instalada y finalmente había conseguido que Miguel se fijase en la línea media usando el cojín de lactancia y un juguete, lo que hizo que él descubriese sus manos. Percibí que, cuando él estaba más agitado, aumentaba su alerta (ojos como platos) y por tanto disminuían su atención y su afecto. Cuando la acción disminuía, su alerta también disminuía y aumentaban su atención e interacción, su afecto (Testimonio de María, madre de Miguel).

## 2. Cambios ambientales

Otro aspecto esencial del tratamiento de integración sensorial es proporcionar al niño el desafío acertado, que sea proporcional entre sus recursos y los obstáculos físicos y sociales con los que se enfrenta. Para poder analizar los recursos del niño, el terapeuta debe tener en cuenta los siguientes aspectos: la manera en que la estimulación a que está sujeto el niño va cambiando a lo largo del día, cómo esta variación influye en su nivel de alerta y su capacidad para desenvolverse en las distintas actividades, y cómo se puede modificar la dieta sensorial para poder maximizar la capacidad de participación del niño.

Tras la evaluación, el terapeuta tiene presente el perfil sensorial del niño, lo que le permite percibir su comportamiento, e intentará anticipar sus necesidades, ofreciéndole un conjunto de estímulos sensoriales mientras organiza un ambiente que le dé mayor soporte. Normalmente, el niño aprende a regularse mejor y a mejorar su desempeño cuando tiene unas rutinas diarias estables, previsibles y estructuradas. Esto también permitirá a sus padres y cuidadores anticipar sus necesidades sensoriales.

Es más eficaz introducir una estrategia antes de que el niño empiece a tener dificultades. Por ejemplo, si sabemos que el niño se agita mucho en ambientes muy estimulantes, se deben preparar actividades y estrategias que le calmen de manera anticipada, para evitar que se desorganice y favorecer así su participación. Mantener las rutinas, informar al niño cuando haya cambios o esté a punto de haberlos (por ejemplo: después de esta tarea vamos a salir al recreo), son factores que le ayudan a saber lo que va a pasar y a hacer los ajustes necesarios para las alteraciones sensoriales que van a venir. Para un niño con dificultades de modulación o de praxis, ser capaz de anticipar los acontecimientos le permitirá pasar de una forma reactiva de actuar a otra auto-iniciada y así conseguirá tener más éxito en su vida diaria.

Cuando planeamos los cambios en el ambiente o en la dieta sensorial, tenemos que tener en cuenta las cualidades calmantes o estimulantes de la información sensorial. Sin embargo, también tenemos que tener presente que los efectos de la sensación son variables de una persona a otra. Ningún estímulo es siempre calmante, excitante u organizativo en todas las situaciones y para todo el mundo. Por eso, cualquier persona que utilice la información sensorial debe observar cuidadosamente el comportamiento y la reacción del niño.

La tabla 10.1 hace referencia a los elementos visuales, auditivos, vestibulares, táctiles, oromotores y propioceptivos de una dieta sensorial y sus potenciales efectos.

**Tabla 10.1. Elementos de una dieta sensorial y sus efectos**

SISTEMAS	PARA CALMAR	PARA ALERTAR
<b>Visual</b>	Colores naturales o suaves: biombos y pantallas mantienen el <i>input</i> visual estable.	Colores vivos y brillantes: acercar objetos a la cara, enfocar objetos con una luz; mover los objetos a diferentes velocidades.
	Música clásica: sonidos	Variar la intensidad, ritmo y golpes.

<b>Auditivo</b>	suaves, hablar o cantar con voz monótona y ritmo lento.	Música alta.
<b>Vestibular</b>	Balaneo rítmico: balanceo lento, mantener la posición de la cabeza y del cuerpo. Movimiento mantenido.	Movimiento arrítmico o con cambios de velocidad; cambios de posición de la cabeza; saltar, saltar en la posición vertical; actividades rotatorias.
<b>Toque/presión</b>	Frotar rítmicamente (masajear la espalda): abrazar suave pero firmemente; manta pesada y caliente.	Toque leve (especialmente el rostro, las palmas de las manos y la barriga), frotar la piel rápida y suavemente.
<b>Oral-motor</b>	Chupar, sabores medios: inducir a respirar suavemente y hacer burbujas. Mantener la temperatura y texturas de los alimentos sólidos y líquidos.	Chupar o comer limón, buscar sabores salados, beber bebidas frías o heladas, variar la textura y temperatura de la comida, masticar antes o durante actividades que precisan atención.
<b>Propioceptivo</b>	Actividades de resistencia, actividades motoras rítmicas.	Actividades de resistencia, actividades motoras irregulares.

Fuente. Traducido y adaptado de *Sensory Integration and Self-Regulation in Infants and Toddlers* (2001).

Como podemos observar, la información proporcionada por los sistemas sensoriales puede tener un efecto calmante o excitante. Es fácil entender que hablar alto, acunar rápido a un niño o con cambios de dirección y/o hacerle cosquillas, le deja más excitado. Al contrario, bajar la intensidad de la luz, hablar bajo, acunarlo lentamente puede dejarlo más tranquilo, facilitándole que se calme o juegue de forma más organizada. Según la teoría de la integración sensorial, confirmada por diversos estudios científicos, las interrelaciones de los sentidos en el cerebro hacen que el estímulo de un sistema sensorial influya en los otros sistemas.

Por lo general, podemos decir que los estímulos propioceptivos (cuando hacemos fuerza con nuestros músculos o compresión de las articulaciones) y los táctiles de presión ayudarán a calmar otros sistemas más excitables. Por ejemplo, los estímulos de presión (hacer un masaje con presión) ayudan a calmar la hipersensibilidad táctil, y los estímulos propioceptivos (empujar un coche pesado) ayudan a regular la excitabilidad del sistema vestibular. Sin embargo, tenemos que tener en cuenta que algunos niños tienen un tiempo de respuesta lento y que los estímulos tienen en ellos un efecto acumulativo.

Estos dos aspectos son muy importantes, porque el niño puede no dar respuesta de inmediato y, si el adulto no está atento a las señales de sobrecarga, puede dejarle hiperestimulado y aún más desorganizado. Por esta razón cualquier alteración que se haga a la dieta sensorial debe ser lenta, es necesario observar la respuesta en el comportamiento y contar con la supervisión del terapeuta ocupacional.

La parte más difícil cuando se organiza una *dieta sensorial* con la familia es percibir

cómo las necesidades sensoriales del niño contribuyen a su comportamiento, y cómo las alteraciones sensoriales implementadas responderán a esas necesidades a lo largo del día en diferentes contextos. Las comidas, el cambio entre actividades y ambientes, y las novedades, suelen ser asuntos problemáticos para los niños con disfunción de integración sensorial. Estas situaciones deben ser anticipadas realizando ajustes en la cantidad e intensidad de los estímulos, pero también haciendo adaptaciones en el ambiente físico. Para ello es necesario el conocimiento de su perfil sensorial, para que la preparación del ambiente facilite la participación del niño. Si es hiper-reactivo necesitará un ambiente más controlado con estímulos calmantes, y si es hipo-reactivo lo necesitará más rico en estimulación y con más oportunidades de realizar actividades sensomotoras.

Forma parte de la dieta sensorial del niño la reducción de la cantidad o de la intensidad de los estímulos, la introducción de algunos nuevos o la alteración de las características de los estímulos en los sistemas deficientes o en otros que servirán para ayudar a normalizar las situaciones problemáticas. Las sillas o caballitos para columpiarse, o las redes colgantes son usados en la terapia, pero también lo pueden ser en casa o en el colegio en el día a día, de manera que proporcione las experiencias sensoriales que el niño necesita.

Los movimientos rotatorios intensos pueden desorganizar y se usarán menos en casa si le son proporcionadas experiencias de movimiento más apropiadas. Los columpios, bicicletas, triciclos, patinetes, entre otros, son más apropiados para facilitar la experiencia de movimiento lineal o rotario conforme a la edad del niño, mientras favorecen la interacción con sus amigos.

Muchos niños hipersensibles o con búsqueda sensorial suelen responder especialmente bien a las experiencias sensoriales propioceptivas. Es relativamente fácil juntar el *input* propioceptivo y la presión profunda en las rutinas diarias. Por ejemplo, poniendo un edredón pesado en la cama, hacer que nos ayude a cargar objetos pesados o empujar carritos con peso, amasar y apretar mientras se cocina, etc.



Cuando el sistema táctil necesita intervención, porque el niño rechaza los estímulos táctiles superficiales, puede ser más fácil aceptar la estimulación táctil de presión (por ejemplo, hacer presión con una almohada encima). Normalmente estos niños toleran mejor una variedad de experiencias táctiles tras una combinación de estrategias que tienen como objetivo normalizar las reacciones del sistema táctil y permitir la participación en las actividades que provocan reacciones defensivas. Las estrategias

propioceptivas y las de presión profunda son especialmente eficaces para preparar al niño para las experiencias táctiles de las que suele defenderse. Por ejemplo, el masaje en la cara y en el cuello suele facilitar la alimentación y el cepillado de dientes en niños con hipersensibilidad intraoral.

Si el niño es hipersensible en el sistema táctil, deberán introducirse gradualmente las texturas y una variedad de estímulos táctiles. El uso de telas flexibles puede ser muy útil para proporcionar propiocepción y presión profunda y tiene un efecto calmante. Los padres y educadores pueden intentar incorporar redes de columpio, tela o mantas en las actividades en casa y en el colegio o guardería.

Algunos niños además buscan continuamente estímulos táctiles, lo que les hace, por ejemplo, que sigan llevándose a la boca todo tipo de objetos y sustancias no comestibles, como el jabón, la pintura o lápices de cera. En estos casos, es esencial trabajar el sistema táctil para que este empiece a registrar e interpretar adecuadamente la información, proporcionando una mayor intensidad y variedad de información a través de las actividades diarias. De esta manera se pretende salir al encuentro de los límites del niño, para permitirle crear experiencias significativas y disminuir las búsquedas sensoriales no apropiadas. Por ejemplo, es relativamente fácil aprovechar la hora del baño para incorporar más experiencias táctiles con diversos tipos de cepillos y esponjas de varias texturas, jugar con pitos que vibran en la boca, utilizar un cepillo de dientes eléctrico, etc.

Cuando el niño muestra hipersensibilidad auditiva deberá utilizarse estrategias para ayudarle en su día a día, como usar auriculares u orejeras en situaciones donde se prevé que va a haber una estimulación auditiva más intensa (por ejemplo al estar en un comedor ruidoso, viajar en metro, etc.).

Cuando los niños tienen dificultades en las capacidades motoras, puede ser aconsejable una variedad de dichas actividades (rodar, saltar, columpiarse, apretar bolas o materiales táctiles, etc.) y también estrategias sensoriales, como cepillar partes del cuerpo, y compresión articular a lo largo del día. Por ejemplo, actividad de movimiento con impacto propioceptivo en los niños con dificultades para estabilizar la postura y mantenerse sentados en clase, o el uso de una bola de pilates para sentarse mientras hace los deberes en casa, o ir todos los días al parque infantil para trepar por los columpios.

Si el niño recibe una intervención adecuada durante todo el día, entonces será más capaz de participar en las actividades rutinarias. Y, con el tiempo, también podrá concentrarse mejor en lo que tenga que hacer y se interrumpirá menos veces (saltar o rodar inapropiadamente) y se sentirá más cómodo en las situaciones que impliquen altos niveles de *input* sensorial (por ejemplo fiestas colegiales o cumpleaños, clases de gimnasia, etc.).

### **3. Intervención terapéutica directa de integración sensorial**

La terapia de integración sensorial se basa en el trabajo de la Dra. Ayres, y se centra en el procesamiento neurológico de la información sensorial como base para el aprendizaje en niveles superiores (motor o académico).

A través de actividades táctiles, propioceptivas, vestibulares, visuales y auditivas activamente controladas por el niño, se pretende que su sistema nervioso mejore la capacidad para modular, organizar e integrar la información que le llega de lo que le rodea, lo que a su vez es la base para futuras respuestas adaptativas y el aprendizaje a otros niveles.

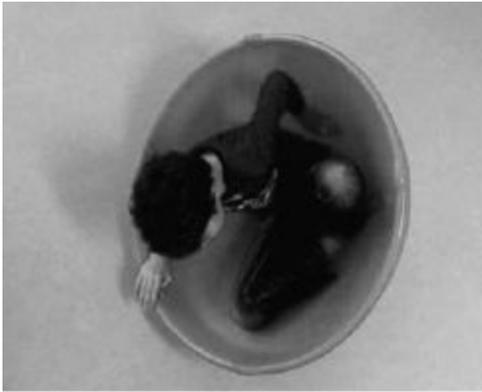


El espacio ideal para realizar la intervención es un espacio amplio, con equipamiento específico, donde poder proporcionar innumerables oportunidades de sensaciones a todos los sistemas sensoriales.



Las *salas de integración sensorial* disponen de varios tipos de columpios que permiten seleccionar la información vestibular (diferentes velocidades, direcciones, amplitudes) y propioceptiva (objetos para trepar, colgarse, paredes de escalada y espalderas, etc.). Hay también disponibles diferentes materiales táctiles (mantas,

alfombras, esponjas, cepillos, texturas, cremas, espumas, etc.).



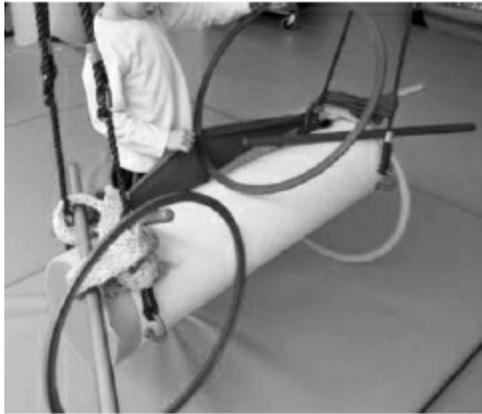




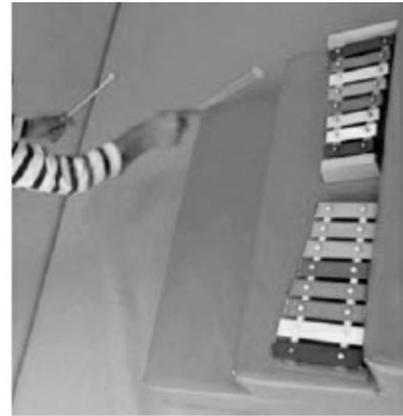


Se dispone de *materiales para construir cosas* (por ejemplo bastones, ladrillos de cartón, bloques de espuma, etc.) y *para el juego simbólico* (coches, muñecos, atrezos como capas de Superman, etc.).





La sala está equipada con materiales que permiten *estímulos auditivos* (por ejemplo instrumentos musicales, canciones, etc.); *visuales* (pelotas, luces, juegos de percepción, etc.); *orales* (silbatos, pajitas, mordedores, objetos que vibran, etc.) y *para la motricidad fina* (por ejemplo piezas para encajar e introducir en otras de diferentes tamaños y dificultad).





Durante las sesiones de integración sensorial es esencial que el niño se implique activamente, y le está permitido que se mueva, salte, se columpie y choque con las cosas. También se le anima a moverse y a hacer cambios en la sala, de manera que se generen retos cada vez más complejos, favoreciendo así la integración perceptiva motora.



*La intervención de integración sensorial es realizada en el contexto del juego, en*

que el niño está motivado y siente placer por las actividades. Por tanto, disfrutar se convierte así en su mayor recompensa.

Los principios teóricos de la intervención de integración sensorial están relacionados con los del aprendizaje motor, de las respuestas adaptativas y de las actividades significativas. Según Parham, Cohn, *et all*, (2007), los siguientes principios son imprescindibles para que la terapia se base realmente en la intervención de integración sensorial:



- La terapia de integración sensorial es realizada por un terapeuta ocupacional cualificado con formación postgraduada.
- El plan de intervención se centra en la familia, se basa en una evaluación e interpretación completas de los patrones de disfunción de integración sensorial. La evaluación y el plan de intervención se realizan en colaboración con las personas significativas en la vida del niño, en consonancia con las directrices de la ética y práctica profesional.
- La terapia se desarrolla en un ambiente seguro que incluye el equipamiento que permita sensaciones vestibulares, propioceptivas y táctiles, así como oportunidades para el desarrollo de la praxis.
- Las actividades son ricas en sensaciones (especialmente vestibulares, táctiles y propioceptivas) y ofrecen la oportunidad de integrar esa información con otras sensaciones, como visuales y auditivas.
- Las actividades deben promover la regulación del afecto y de la alerta como las bases para estar abiertos a las oportunidades de aprendizaje.
- Las actividades deben promover el desarrollo del control postural, oculomotor (estabilidad y movimiento de los ojos), oromotor (movimientos de la boca para el habla y la alimentación) y de la coordinación de los movimientos de los dos lados del cuerpo. Deben incluir también la manutención del control durante el movimiento en el espacio y los ajustes posturales en respuesta a los cambios en el centro de gravedad.

- Las actividades deben promover la praxis, incluyendo la organización del niño en el tiempo y el espacio, y la organización de las actividades.
- Las estrategias de intervención deben proporcionar siempre el reto cierto para cada niño.
- Debe haber oportunidades para que el niño dé respuestas adaptativas a las exigencias del ambiente. Estas exigencias deberán ser cada vez más complejas, para que este tenga respuestas adaptadas con todo el cuerpo mientras se mueve e interactúa con objetos y personas en el espacio tridimensional.
- Se utiliza la motivación intrínseca del niño y de su impulso interno (*inner drive*) en la interacción, a través de actividades placenteras para el niño, esto es, el juego. El terapeuta crea una atmósfera de confianza, seguridad y respeto en su relación con él. Las actividades son negociadas con el menor según a su motivación. El terapeuta puede modificar la tarea, la intervención y el ambiente, con base en las respuestas del niño, para que este pueda dar la respuesta mejor adaptada.
- La recompensa del niño es la satisfacción con la realización de las actividades. Para ello, el terapeuta asegura el éxito en cualquier actividad que el niño quiera hacer, modificándola en función de sus capacidades.

Como ya dijimos, la intervención terapéutica directa en integración sensorial es realizada en un ambiente con equipamiento y actividades que permitan al niño experiencias sensoriales seguras, satisfactorias y significativas. El contexto de la terapia siempre es el juego, pues esta es la principal ocupación de los niños, lo que lo convierte en el medio privilegiado para que se impliquen en el trabajo del desarrollo de sus capacidades, a veces muy exigente.

Así pues, el trabajo de los terapeutas es, a través del juego, presentar desafíos cada vez más complejos pero alcanzables. Para que sea así, sigue el liderazgo del niño, dándole cada vez más autonomía y posibilidades de desarrollar la organización; modifica el ambiente para que alcance lo que se propone, siempre en el nivel más alto posible; y gradúa las actividades para facilitar las respuestas adaptativas. Vista desde fuera, una sesión de integración sensorial parece solo juego. Pero, al observarla cuidadosamente, verificamos que cada columpio, cada postura que el niño adopta, cada movimiento que tiene que anticipar, representa un exigente trabajo para él, que solo es posible gracias a que está enfocada hacia el placer de jugar.



El conocimiento de la neurofisiología y la evaluación de los diferentes sistemas sensoriales individualmente y en conjunto, permitirán al terapeuta determinar por qué sistema debe comenzar a trabajar en su intervención y cómo podrá integrar esos sistemas en las actividades, para que unos puedan regular el procesamiento de los otros. Por ejemplo, en el caso de un niño hipo-reactivo, las actividades terapéuticas deberán orientarse al uso de diferentes intensidades y amplitudes de información, mientras se facilita el registro, orientación, localización y discriminación de la información, en el contexto de juegos significativos. Pero, por el contrario, si el niño es hiper-sensible en algún sistema sensorial, se introducen de manera gradual estímulos combinados con la información de otros sistemas calmantes durante el juego, con el objetivo de reducir las reacciones adversas.



Pero si, por ejemplo, el niño aún tuviera dificultades para desarrollar la praxis, el terapeuta puede seleccionar actividades destinadas a aumentar el procesamiento sensorial y facilitar habilidades como la imitación, iniciación, ideación, habilidades motoras, planeación y secuenciación, organización del comportamiento, etc.

El objetivo de la intervención es mejorar el desempeño ocupacional del niño, y esto

se comprueba en la realización de las actividades diarias, incluida la participación social. Algunas de las habilidades básicas para participar en ocupaciones significativas donde se espera ver cambios, con la intervención de integración sensorial, son las siguientes:

- Contacto ocular.
- Atención.
- Interacción con personas y objetos.
- Disminución de estereotipias.
- Exploración espontánea del ambiente.
- Habilidades motoras globales, finas y perceptivas.
- Habilidades en el juego.
- Autoestima.
- Implicación activa en ocupaciones significativas con iguales y adultos.
- Organización del comportamiento.
- Lenguaje.
- Aprendizaje académico.
- Comportamiento emocional y social.

Las sesiones de tratamiento son realizadas aproximadamente de una a tres veces por semana en sesiones de una hora. La duración de la intervención puede variar de algunos meses a varios años, dependiendo de la gravedad de la disfunción y de la edad del niño.



Una de las claves cuando utilizamos el abordaje de integración sensorial es proporcionar actividades que desafíen la capacidad de procesamiento sensorial del niño, para que este pueda organizar una variedad de respuestas adaptativas a las muchas exigencias de su día a día. En el caso de Pablo, aumentar la información vestibular y propioceptiva es importante para que se mantenga organizado, y así poder tolerar las actividades diarias y centrarse en tareas más exigentes (por ejemplo participar en actividades de motricidad fina, como

pintar). Al principio la terapia consistía en una variedad de actividades como trepar, columpiarse, colgarse, saltar y chocarse, que tenían el efecto de regular y satisfacer los sistemas vestibular, propioceptivo y táctil. Estas actividades fueron introducidas de manera que regulasen sus necesidades básicas, pero también para desafiar su capacidad de imitar, seguir instrucciones, realizar secuencias de acciones en el tiempo y en el espacio, y así organizar su comportamiento.

Cuando Pablo empezó a estar más tranquilo, después o durante las actividades de movimiento junto a la presión táctil profunda, comenzaron a introducirse las de motricidad fina que al principio rechazaba. Esta organización sensorial le permitió aprender nuevas habilidades porque, en primer lugar, le ayudó a alcanzar un buen nivel de alerta para mantener la atención en las actividades; y en segundo lugar, al conseguir utilizar las experiencias multisensoriales, fue capaz de dotar de significado a esas mismas actividades (por ejemplo combinar la información táctil con la visual permite atribuir significado a los objetos y sus potencialidades).

Por último, el uso selectivo de la experiencia sensorial normaliza algunos aspectos de su procesamiento sensorial, lo que le permite participar en actividades, y desarrollar así sus habilidades (por ejemplo la manipulación de varias texturas propicia el aumento de las habilidades de motricidad de manos y dedos y, a su vez, a la participación en actividades de la guardería).

Siempre hubo especial atención a lo que motivaba a Pablo durante las sesiones. Él mostraba gran interés por las ruedas de los coches, pero siempre jugaba de la misma manera. Esta fijación en estos juguetes fue utilizada para llevar a Pablo a intentar utilizar diferentes equipamientos y usar nuevas formas de moverse en el espacio. Cuando consiguió descubrir un mayor repertorio de actividades para jugar, dejó de limitarse a estos juguetes y empezó a percibir la potencialidad de los otros, lo que le llevó a ensanchar la cantidad de conceptos que podía utilizar.

Pablo también tuvo el apoyo del equipo de intervención precoz, beneficiándose así del trabajo de una especialista en educación especial y de una logoterapeuta. Durante el proceso fueron convocadas reuniones con sus padres y educadoras regulares, para mantener informada a la familia y transmitirle un sentimiento de competencia y desarrollo directo en la intervención. Estas reuniones fueron muy importantes para todos los miembros del equipo en la evaluación de los progresos y en la identificación de cuándo había que modificar el plan inicial. La información de la educadora sobre el comportamiento de Pablo después del almuerzo (mordía a sus compañeros debido a la sobrecarga sensorial) fue esencial para analizar la capacidad de Pablo para estar en la guardería al final del día, cuando sentía una mayor sobrecarga. Se procedió a ajustar el horario y a realizar otras estrategias en la sala de aula. Los padres comenzaron a ir a buscarlo más pronto y, para cuando no podían, se montó una tienda de campaña en la clase, lo que permitió que Pablo redujese la información sensorial metiéndose dentro solo o con otro niño (espacio y tiempo de recuperación ante la sobrecarga sensorial). Dentro de esa tienda se pusieron sus objetos favoritos.

Cuando Pablo empezó a organizarse ante la información multisensorial y disminuyó su hipersensibilidad auditiva, se analizó en equipo su integración en actividades extra-curriculares (música, educación física) con sus compañeros de clase, y se discutieron las estrategias a introducir en las clases (por ejemplo en las de educación física, cuando empezaba a comportarse menos organizadamente y comenzaba a correr dando vueltas por el aula, fueron introducidas actividades propioceptivas con movimiento, como empujar objetos pesados con algún otro niño). En su día a día también comenzaron nuevas estrategias de presión táctil y propiocepción, para facilitar la alimentación (mordedores antes de comer y silbatos con vibración) y el cepillado de dientes (cepillo eléctrico y presión en las encías antes de lavarlos), para el baño (se pasó del baño con ducha al baño por inmersión y a hacerlo con una esponja blanda, pero con presión) y vestuario (presión en todo el cuerpo antes de cambiar de ropa).

La intervención de integración sensorial tuvo una duración de dos años dos veces por semana, y Pablo hizo un año más de terapia ocupacional una vez por semana, para entrenar la motricidad fina y actividades gráficas y perceptivas. Dejó de tener el apoyo de la profesora de educación especial y terapeutas durante el primer año porque consiguió seguir el aprendizaje de la clase.

Actualmente Pablo continúa sus estudios en la escuela.

# 11

## La eficacia del tratamiento de integración sensorial



Si hacemos una búsqueda en internet sobre la eficacia de la intervención de integración sensorial constataremos que encontramos estudios con resultados que apuntan en sentidos opuestos. Unos constatan grandes beneficios para el niño, mientras otros no consideran que sea una intervención relevante.

La Asociación Americana de Terapeutas Ocupacionales (AOTA) dice que la integración sensorial es uno de los abordajes más utilizados e investigados por varios profesionales en EEUU. Desde los primeros estudios realizados por Jean Ayres en la década de los 60, muchos investigadores del área de la Terapia Ocupacional han desarrollado investigaciones para crear evidencia científica y demostrar la eficacia de esta intervención (Koomar, Miller, Schoen, Brett-Green, Schaaf, Benevides, Lane, Reynolds, Parham, May-Benson, Teasdale, Mailloux, Roley, Blanche & Bodison, 2008).

La *American Academy of Pediatrics*, en un artículo publicado *online* en mayo de 2012, afirma que la intervención aplicando la teoría de integración sensorial puede tener resultados positivos en niños con dificultades de procesamiento sensorial. Pero añade también que la investigación respecto a su eficacia es limitada y no concluyente.

Esta variabilidad de resultados que den soporte a la eficacia de la intervención está relacionada con los desafíos metodológicos de los estudios. Uno de los principales problemas está ligado al hecho de que la intervención implica un proceso dinámico de interacción, que se plantea frente a las necesidades específicas de cada niño y no obedece a un conjunto de procedimientos determinados y útiles para todos ellos.

Otro problema tiene que ver con la selección de los instrumentos de evaluación usados para medir los resultados que se espera obtener. Por ejemplo, a veces se escogen instrumentos que no pueden medir los resultados obtenidos, a pesar de que hay cambios en el ritmo de trabajo, son incongruentes con los principios teóricos o con los resultados esperados e irrelevantes para la vida de los participantes o alejarlos de sus expectativas.

Otro problema está relacionado con la selección y adecuada descripción de los niños que participan en los estudios. Esto es, los niños que participan en un estudio sobre la eficacia de la integración sensorial tienen que ser forzosamente diagnosticados como con disfunción de integración sensorial y su perfil sensorial tiene que estar claramente definido para poder realizar una intervención con principios de tratamiento adecuado a su situación. No podemos esperar ver mejoras aplicando una técnica cuando el niño no tiene problemas relacionados con el área a la que se destina la intervención. El diseño de los estudios con grupos de control, el tamaño de las muestras para ser estadísticamente significativas y la operatividad de la intervención para que pueda ser replicada y fiel a los principios teóricos subyacentes a la intervención son desafíos que aún presentan muchos estudios.

Para analizar qué fidelidad tienen estos estudios sobre la eficacia de la intervención respecto a los principios definidos en la teoría de la integración sensorial, en 2007 un grupo de investigadores y clínicos norteamericanos, *Sensory Integration Research Collaborative* (SIRC), realizó un estudio liderado por Diane Parham. El objetivo de este estudio era analizar si las investigaciones publicadas hasta entonces obedecían a los principios de la teoría de integración sensorial, o si en realidad se basaban en algunos otros. Fueron analizados setenta artículos sobre la eficacia de integración sensorial publicados entre 1982 y 2004. En el análisis se tuvieron en cuenta dos categorías principales: una referente al ambiente donde sucede la intervención, lo que incluye el tipo y dimensiones de la sala y el equipamiento, pues no se puede hacer una intervención adecuada con falta de espacio y material aborda los objetivos del plan de intervención. La otra categoría hace referencia a las cualificaciones del terapeuta, lo que incluye su formación profesional de base, su experiencia, su formación post-graduada sobre la evaluación e intervención en integración sensorial y supervisión. Más allá de estas categorías fue analizado el proceso de intervención, esto es, en qué medida el terapeuta interviene conforme a los principios de la intervención de integración sensorial; tal como han sido definidos en el capítulo de la intervención directa de este libro.

Los resultados de este estudio demostraron que la descripción de las intervenciones normalmente no respetaban las categorías relativas a los elementos estructurales (formación del terapeuta, espacio y material), ni los principios de la intervención, y en

algunos casos incluso eran opuestos a los definidos en los principios del tratamiento. Dichos estudios raras veces documentaban la fidelidad a la integración sensorial de forma sistemática, y los hay incluso que describen estrategias de intervención que no consisten en los principios de la integración sensorial.

Por eso, cuando investigamos acerca de la eficacia de la intervención, es necesario fijarse en si el estudio en cuestión, a pesar de tener el nombre de integración sensorial, es realmente fiel a los principios definidos en el tratamiento. Así, en la secuencia de este primer estudio y con la intención de contribuir al desarrollo de la evidencia de la fidelidad de la intervención de los terapeutas ocupacionales al modelo de referencia de Integración Sensorial (ASI), Parham y sus colaboradores (2007, 2011) desarrollaron la *Ayres Sensory Integration Intervention Fidelity Measure*. Este instrumento tiene el objetivo de documentar si una intervención es llevada a cabo conforme a los aspectos teóricos y de procedimiento esenciales de la ASI. Esta referencia fue pensada para monitorizar intervenciones realizadas en el ámbito de ensayos clínicos sobre la eficacia de esta intervención, y así pretende garantizar que el estudio es replicable y que la intervención desarrollada puede ser diferenciada de otros tipos de intervención.

En los estudios sobre la eficacia de la intervención que son fieles a los principios de integración sensorial los resultados son muy alentadores, y vienen a confirmar lo que todos nosotros, terapeutas y familias de los niños con disfunción de integración sensorial, ya hemos constatado. Dichos estudios muestran que los niños que recibieron la Terapia de Integración Sensorial tuvieron un mejor desempeño en los aspectos evaluados que aquellos otros que no hicieron la terapia.

Por ejemplo, Pfeiffer y otros (2011), condujeron un estudio con niños de 6 a 12 años con disfunción de integración sensorial. Los menores fueron divididos en dos grupos, uno de integración sensorial y otro de actividades de motricidad fina. Fueron evaluados respecto a la interacción social, al procesamiento sensorial, a las habilidades motoras funcionales y a factores socioemocionales. Los resultados mostraron que los cambios más significativos se dieron en el grupo de integración sensorial junto con una disminución reseñable de síntomas del espectro autista en el grupo de integración sensorial.

May- Benson y Koomar, en el año 2010, analizaron 27 estudios sobre la eficacia de la intervención de integración sensorial. Los resultados revelaron que el abordaje de integración sensorial puede dar resultados positivos y mejorar las habilidades sensomotoras y la planificación motora; socialización, atención y organización del comportamiento; habilidades relacionadas con la lectura; participación activa en el juego y autoestima. En la bibliografía de este libro se pueden encontrar más estudios sobre la eficacia de la intervención.

Como ya hemos dicho, los terapeutas y los padres pueden comprobar los resultados positivos cuando se realiza la intervención de integración sensorial. Pero aún necesitamos más estudios científicos que comprueben su eficacia. Necesitamos datos científicos que nos digan concretamente por qué es eficaz y en qué condiciones, qué

niños obtienen beneficios de la intervención, cuántas sesiones deben realizarse por semana, qué duración tienen que tener esas sesiones y cuánto tiempo debe prolongarse la intervención. Aún tenemos un largo camino que recorrer.

# 12

## El futuro



En la actualidad hay varios grupos dedicados a la investigación dentro del área de la integración sensorial y otros implicados en la formación y divulgación de este abordaje de intervención.

El *Sensory Processing Disorder Scientific Work Group (SPD-SWG)* es un grupo de científicos de diferentes disciplinas neurobiológicas que estudian los trastornos de procesamiento sensorial. Este equipo desarrolla estudios-piloto con primates, ratones, actividad electroencefalográfica, gemelos y relaciones familiares.

El *Alpha Research Group* está formado por científicos y terapeutas ocupacionales de varias universidades de EEUU, dedicados a estudiar los trastornos de procesamiento sensorial, utilizando el *Sensory Challenge Protocol*, que analiza la reactividad a los estímulos sensoriales a través de respuestas fisiológicas. Una de las medidas utilizadas es la actividad electrodérmica (“electro” de electricidad y “dermo” de piel). La actividad electrodérmica es el cambio eléctrico en la piel, que puede ser medido por el sudor en las

manos.

Al medir la magnitud de la actividad electrodérmica obtenemos indicadores de la reacción del sistema nervioso a los estímulos. La otra medida usada es la de las variaciones en el ritmo cardiaco. Este protocolo se aplica en una sala diseñada para ello, que reproduce una nave espacial. Se enseña al niño un fragmento de la película *Apollo 13*, cuando se ponen los electrodos a los astronautas. Después de colocarle los electrodos, se le dice al niño que va a sentir estímulos visuales, olfativos y auditivos, y que tendrá algunas sensaciones divertidas. Se realizan series de ocho de seis estímulos distintos, en un intervalo de diez a veinte segundos entre cada sensación.

Este protocolo mide la reactividad inicial a los estímulos y el tiempo de adaptación o habituación a ellos. Ya ha sido estudiada la reactividad en niños sin problemas de desarrollo, con trastorno de procesamiento sensorial, con Autismo, X-frágil, Trisomía 21, etc.

El ASI 2020 es un equipo de trabajo en el que están implicados casi cien países. Este equipo estableció metas en consonancia con los principios de la intervención de integración sensorial, tal como fueron definidos por la Dra. Jane Ayres. Uno de los objetivos hasta 2020 es realizar cien trabajos que promuevan la comprensión y la evidencia de la intervención de integración sensorial.

Otro objetivo es desarrollar, a partir de los tests de Ayres, un conjunto válido y confiable de estos tests para evaluar la integración sensorial, que sean accesibles para los terapeutas en todo el mundo, de manera que estos puedan identificar, entender y tratar la disfunción. Este conjunto de tests será desarrollado y normalizado a nivel internacional en cien países y puesto a disposición a bajo coste o de forma gratuita.

El tercer objetivo tiene que ver con la formación en integración sensorial de los terapeutas ocupacionales, lo que incluye normas claramente definidas para demostrar los conocimientos y destrezas.

Todos los que trabajamos en integración sensorial esperamos que estos objetivos sean ampliamente alcanzados y aumentar así nuestro conocimiento sobre el trastorno de integración sensorial, definiendo claramente cuadros de diagnóstico, y que la eficacia de la intervención sea demostrada más allá de toda duda, llegando así a todos los niños que lo necesiten.

---

**1** A lo largo de la obra se emplea el masculino genérico para facilitar la lectura y no ocasionar dificultades sintácticas y de concordancia. En ningún caso se pretende hacer un uso sexista del lenguaje.

**2** El DSM 5 en español traduce el término “*disorder*” como “trastorno”, término que hemos utilizado en esta obra donde el texto portugués utiliza “dificultad” (N de T).

# Glosario

## SISTEMA AUDITIVO

**Tronco cerebral:** Es una estructura formada por células nerviosas, localizado en la parte superior de la médula espinal, más o menos a la altura de nuestros oídos. El tronco cerebral tiene núcleos donde se juntan varios tipos de sensaciones. Una de sus funciones es ayudar a regular la respiración, el latido cardíaco y la digestión; otra es ayudar al sistema nervioso a regularse (despertar, calmarse, excitarse) y otra es regular la atención. La unión de la información de los diferentes sistemas sensoriales en estos núcleos contribuye a que tengamos noción del todo de una experiencia y podemos cambiar el foco de atención de un estímulo a otro.

**Hemisferios cerebrales** (izquierdo y derecho): Son las dos mitades del cerebro, ligados uno a otro a través de una espesa capa de fibras nerviosas, y están situados uno a cada lado de la cabeza. Cada hemisferio está especializado y tiene diferentes funciones. Realizan la organización más compleja de los impulsos sensoriales para darnos el significado y detalles precisos de la información sensorial.

**Córtex cerebral:** Corresponde a la parte más externa de los hemisferios cerebrales y está formado por células especiales llamadas neuronas. El córtex humano tiene de dos a cuatro milímetros de espesor, y desempeña un papel central en funciones complejas del cerebro, como la memoria, la atención, la conciencia, el lenguaje, la percepción y el pensamiento. Tiene áreas especializadas para interpretar los sonidos, otras para interpretar las sensaciones del cuerpo, otras para controlar los movimientos voluntarios, etc. Y tiene áreas de asociación que coordinan varios tipos de experiencias sensoriales para dar la noción del todo. Por ejemplo, la información auditiva es descodificada en el área de interpretación de los sonidos en el córtex, después viaja a otras áreas de asociación donde es relacionada con la memoria de otras experiencias, y después pasa aún a otras áreas donde se realiza la evaluación de la situación y el plan de respuesta. Estas áreas dependen de la exactitud de la información facilitada por los sistemas sensoriales.

## SISTEMA OLFATIVO

**Neurona:** Es la célula del sistema nervioso responsable de la conducción del impulso nervioso.

**Sistema límbico:** Está situado en la superficie medial del cerebro y es la unidad responsable de las emociones y comportamientos sociales.

## SISTEMA VISUAL

**Córtex visual:** Es la zona del córtex cerebral situado en la parte trasera del cerebro y es el responsable del procesamiento de la información visual.

# Bibliografía recomendada

- American Academy of Pediatrics (2012). Sensory Integration Therapies for Children with Developmental and Behavioral Disorders. <http://pediatrics.aapublications.org/content/129/6/1186>.
- Arbesman M. & Lieberman D. (2010). *Methodology for the systematic reviews of occupational therapy for children and adolescents with difficulty processing and integrating sensory information*. American Journal of Occupational Therapy. 64, 368-374.
- Ayres, A.J. (1979). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- (1979). *Sensory Integration and the Child*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- (1983). *Sensory Integration and Learning Disorders*. California: Western Psychological Services.
- (2004). *Sensory Integration and Praxis Test Manual*. Los Angeles: Western Psychological Services.
- (2005). *Sensory Integration and the Child, Understanding Hidden Sensory Challenges*. 25th Anniversary ed., Los Angeles: Western Psychological Services.
- Bar-Shalita T., Vatine J.J. & Parush S. (2008). *Sensory modulation disorder: a risk factor for participation in daily life activities*. Developmental Medicine and Child Neurology, 50, 932-937.
- Baranek G.T., Chin Y.H., Hess L.M., Yankee J.G., Hatton D.D. & Hooper S.R. (2002). *Sensory processing correlates of occupational performance in children with fragile X syndrome: Preliminary findings*. American Journal of Occupational Therapy. 56, 538-46.
- Baranek G.T., Roberts J.E., David F.J., Sideris J., Mirrett P.L., Hatton D.D., Bailey D.B. Jr. (2008). *Developmental trajectories and correlates of sensory processing in young boys with fragile X syndrome*. Physical & Occupational Therapy in Pediatrics. 28:79-98.
- Baranek, G.T. (2002). *Efficacy of sensory and motor interventions for children with autism*. J Autism Dev Disord 32:397-422.
- Bayley, N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development. Administration Manual*. 3ª ed. San Antonio: Harcourt Assessment, Inc.
- Beachy, J.M. (2003). *Premature infant massage in the NICU*. Neonatal Network, 22 (3): 39-44.
- Bellman M. & Peile E.D. (2006). *The Normal Child*. Filadélfia: Elsevier Ltd.
- Ben-Sasson A., Carter A.S., Briggs-Gowan M.J. (2009). *Sensory over-responsivity in elementary school: prevalence and social-emotional correlates*. Journal of Abnormal Child Psychology. 37:705-716.
- Ben-Sasson A., Hen L., Fluss R., Cermak S.A., Engel-Yeger B., Gal E. (2009). *A metaanalysis of sensory modulation symptoms in individuals with autism spectrum disorders*. Journal of Autism and Developmental Disorders. 39:1-11.
- Biel, L. (2010). *Sensory Integration Problems in Premies*. [online] Premature Baby/Premature Child. Disponible en: <http://www.prematurity.org/child/sensory-integration-preemie.html>.
- Blanche, E.I. (2002). *Observações Baseadas nas Teoria de Integração Sensorial*. (vídeo e livro). Torrance CA: Pediatric Therapy Network.
- Bolognini N., Maravita A. (2007). *Proprioceptive alignment of visual and somatosensory maps in the posterior parietal cortex*. Curr Biol.; 17:1890-1895.
- Brazelton, T.B. (1984). *To Listen to a Child: Understanding the Normal Problems of Growing Up*. Perseus Books. Cambridge, MA. (Trad. Esp.: *Escuchemos al niño*. Barcelona: Plaza y Janés, 1989).
- (1992). *Touchpoints. The Essential Reference. Your Child's Emotional and Behavioral Development*.

- Massachusetts: Perseus Books.
- Brett-Green B.A., Miller L.J., Gavin W.J., Davies P.L. (2008). *Multisensory integration in children: a preliminary ERP study*. Brain Research. 1242:283-290.
- Brett-Green B.A., Miller L.J., Schoen S.A., Nielsen D.M. (2010). *An exploratory event-related potential study of multisensory integration in sensory over-responsive children*. Brain Research. 1321:67-77.
- Bundy A.C., Murray E.A. (2002). «Sensory integration: A. Jean Ayres' theory revisited». En Bundy A.C., Lane S.J., Murray A.C. editors. *Sensory integration theory and practice*. 2ª ed. Filadélfia, PA: F.A. Davis. 3-33.
- Cermack, S.A. (2001). «The effects of deprivation on processing, play and praxis». En: Smith-Roley S., Blanche E., Schaaf R. editors. *Understanding the Nature of Sensory Integration with Diverse Populations*. San Antonio, Texas: Therapy Skill Builders.
- Cermak S. & Henderson A. (1989). «Efficacy of sensory integration procedures» in «Sensory Integration Quarterly», diciembre, 1989 y marzo, 1990.
- Cohn, E.S. (2001). *Parent perspectives of occupational therapy using a sensory integration approach*. American Journal of Occupational Therapy. 55, 285-294.
- Cosbey J., Johnston S.S. & Dunn M.L. (2010). *Sensory processing disorders and social participation*. American Journal of Occupational Therapy. 64(3), 462-473.
- Dankert H.L., Davies P.L. & Gavin W.J. (2003). *Occupational therapy effects on visual motor skills in preschool children*. American Journal of Occupational Therapy. 57, 542-549.
- DeGangi G.A. & Greenspan S.I. (1993). *Test of Sensory Functions in Infants (TSFI) Manual*. California: Western Psychological Services.
- DeGangi, G.A. (1995). *Infant/Toddler Symptom Checklist: A Screening Tool for Parents*. Arizona: Therapy Skill Builders.
- (2000). *Pediatric Disorders of Regulation in Affect and Behavior: A Therapist's Guide to Assessment and Treatment*. San Diego CA: Academic Press.
- Delwiche, S. (2004). *The impact of perceptual interactions on perceived flavor*. Food quality and preference. 15:137-146.
- DeMaio-Feldman, D. (1994). *Somatosensory Processing Abilities of Very Low-Birth Weight Infants at School Age*. The American Journal of Occupational Therapy. 48(7), 643.
- Dunn W. (1999). *The Sensory Profile*. San Antonio: The Psychological Corporation.
- (1997). *The impact of sensory processing abilities on the daily lives of young children and their families: a conceptual model*. Infants Young Child. 94: 23-35.
- (2002). *The Infant/ Toddler Sensory Profile*. San Antonio TX: The Psychological Corporation.
- & Fisher A.G. (1983). *Sensory registration, autism and tactile defensiveness*. Sensory Integration Special Interest Section Newsletter. 6(2), 3-4.
- Eeles A.L., Spittle A.J., Anderson P.J., Brown N., Lee K.J., Boyd R.N., Doyle L.W. (2013). *Assessments of sensory processing in infants: a systematic review*. Dev Med Child Neurol. 55(4):314-26.
- Eliot, L. (2000). *What's Going on in There? How the Brain and Mind develop in the First Five Years of Life*. Nova Iorque: Bantam Books, Random House.
- Faure M., Richardson A. (2008). *Os Sentidos do Bebê. Compreender o Mundo Sensorial do Bebê*. Brasil. Livros Horizonte. (Trad. esp.: *Interprete a su bebé: aprenda a comprender lo que su bebé siente*. Barcelona: Medici, 2012).
- Field T., Lasko D., Mundy P., Henteleff T., Kabat S., Talpins S. & Dowling M. (1997). *Brief report: Autistic children's attentiveness and responsivity improve after touch therapy*. Journal of Autism and Developmental Disorders, 27(3), 333-338.
- Fisher, A., Murray, E. & Bundy, A.(1991). *Sensory Integration: Theory and practice*. Filadélfia: F.A. Davis.
- Ghanizadeh, A. (2011). *Sensory Processing Problems in Children with ADHD, a Systematic Review*. Psychiatry Investigation; 8(2): 89-94. Publicado online 20/1/2010, doi:10.4306/pi.2011.8.2.89.
- Goldsmith H.H., Van Hulle C.A., Arneson C.L., Schreiber J.E., Gernsbacher M.A. (2006). *A population-based twin study of parentally reported tactile and auditory defensiveness in young children*. Journal of Abnormal Child Psychology. 34:393-407.
- Harlow, H.F. (1958). *The nature of love*. American Psychologist. 13, 673-685.

- Henderson A., Pehoski C. & Murray E. (2002). «Visual-Spatial Abilities». En: Bundy A.C., Lane S.J. e Murray E.A. editors. 2002. *Sensory Integration, Theory and Practice*. 2ª ed. Filadélfia F.A.: Davis Company.
- Hunter, J.G. (2010). «Areas of Pediatric Occupational Therapy Services: Neonatal Intensive Care Unit». En: Case-Smith J. & O'Brien J. editors. *Occupational Therapy for Children*. 6ª ed. Missouri: Elsevier Inc.
- Inamura, K. (1998). *SI for Early Intervention. A team approach*. San Antonio Texas: Therapy Skill Builders.
- Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders (ICDL) (2005). «Regulatory Sensory Processing Disorder Access 1». En: *Diagnostic Manual for Infancy and Early Childhood (ICDL-DMIC)*. Bethesda MD: Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders. 73-112.
- Isbell C., Isbell R. (2009). *Sensory Integration. A Guide for Preschool Teachers*. Beltsville: Gryphon House.
- Jacobs, S.E. & Schneider, M.L. (2001). «Neuroplasticity and the Environment: Implications for Sensory Integration». En Smith-Roley S., Blanche E.I. e Schaaf, R.C. *Sensory Integration with Diverse Populations*. United States of America: Therapy Skill Builders.
- Jill Ashburner; Jenny Ziviani; Sylvia Rodger (2008). *Sensory Processing and Classroom Emotional, Behavioral and Educational Outcomes in Children with Autism Spectrum Disorder*, American Journal of Occupational Therapy. Vol. 62, 564-573.
- Kandel E.R., Schwartz J.H. & Jessell T.M. (eds.) (1991). *Principles of neural science*. East Norwalk, CT: Appleton & Lange. (Trad. Esp.: *Principios de neurociencia*. Madrid: McGraw-Hill, 2001).
- (2000). «Cellular mechanisms of learning and the biological basis of individuality». En Kandel E.R., Schwartz J.H., Jessell T.M. editors. *Principles of neural science*. 4ª ed. NY: McGraw-Hill. 1247-79.
- Kingsley, R.E. (2000). *Concise text of neuroscience*. Filadélfia: Lippincott Williams & Wilkins.
- Koenig K.P. & Rudney S.G. (2010). *Performance challenges for children and adolescents with difficulty processing and integrating sensory information: A systematic review*. American Journal of Occupational Therapy, 64, 430-442.
- Koomar J., Miller L.J., Schoen S.A., Brett-Green B., Schaaf R.C., Benevides T., Lane S.J., Reynolds S., Parham L.D., May-Benson T.A., Teasdale A., Mailloux Z., Roley S.S., Blanche E. & Bodison S. (2008). *Collaborative research programs in sensory integration and processing*. Sensory Integration Special Interest Section Quarterly, 31, 1-4.
- Kranowitz, C.S. (1998). *The Out-of-Sync Child*. NY: The Berkley Publishing Group.
- (2003). *The Out-of-Sync Child Has Fun*. NY: Penguin Group.
- Lane, S.J. (2002). «Structure and Function of the Sensory Systems». En: Bundy A.C., Lane S.J. e Murray E.A. editors. *Sensory Integration, Theory and Practice*. 2ª ed. Filadélfia: F.A. Davis Company.
- Liddle T., Yorke L. (2007). *Coordenação Motora*. Brasil: M. BOOKS.
- Liston C., Cohen M.M., Teslovich T., Levenson D., Casey B.J. (2011). *Atypical prefrontal connectivity in attention-deficit/hyperactivity disorder: pathway to disease or pathological end point?* Biological Psychiatry. 69:1168-1177.
- Magalhães L., Koomar J. & Cermak S. (1989). *Bilateral motor coordination in 5 to 9 year old children – A pilot study*. American Journal of Occupational Therapy, 43(7), 437-493.
- Magrun W.M., Ottenbacher K., McCue S., Keefe R. (1981). *Effects of vestibular stimulation on spontaneous use of verbal language in developmentally delayed children*. Am J Occup Ther. 35(2):101-4.
- Mailloux Z. (2001). «Sensory integrative principles in intervention with children with autistic disorder». En: Smith-Roley S., Imperatore-Blanche E., Schaaf R.C. editors. *Understanding the Nature of Sensory Integration with Diverse Populations*. San Antonio, Texas: The Psychological Corporation. p. 365-382.
- Smith-Roley S. (2001). «Sensory integration». En: Miller-Kuhaneck H. (editor). *Autism: a Comprehensive Occupational Therapy Approach*. Bethesda MD: American Occupational Therapy Association.
- Malika, A. Spence, C. (2008). *The multisensory perception of flavor*. Consciousness and cognition. 17: 1016-1031.
- Mangeot S.D., Miller L.J., McIntosh D.N. et al. (2001). *Sensory modulation dysfunction in children with attention-deficit-hyperactivity disorder*. Dev Med Child Neurology 43:399-406.
- May-Benson T. & Koomar J. (2007). *Identifying gravitational insecurity in children: a pilot study*. American Journal of Occupational Therap. 61(2), 142-147.
- May-Benson T.A. & Koomar J.A. (2010). *Systematic review of the research evidence examining the effectiveness*

- of interventions using a sensory integrative approach for children. American Journal of Occupational Therapy.* 64(3), 403-414.
- McIntosh D.N., Miller L.J., Shyu V., Hagerman R.J. (1999). *Sensory modulation disruption, electrodermal response and functional behaviors.* Dev Med Child Neurol. 41: 608-14.
- Miller L.J., (2006). *Sensational Kids: Hope for Children with Sensory Processing Disorder (SPD).* NY: Penguin Group.
- Miller L., Anzalone M., Lane S., Cermak S., Osten E. (2007). *Concept Evolution in Sensory Integration: A Proposed Nosology for Diagnosis.* American Journal of Occupational Therapy. 61; 2. 135-140.
- Miller L., Nielsen D., Schoen S., Brett-Green B.(2009). «Perspectives on sensory processing disorder: a call for translational research». *Frontiers in Integrative Neuroscience.* 3:22. Publicado online 30/9/2009, doi:10.3389/neuro.
- Miller L.J., Coll J.R. & Schoen S.A. (2007). *A randomized controlled pilot study of the effectiveness of occupational therapy for children with sensory modulation disorder.* American Journal of Occupational Therapy. 61, 228-238.
- Miller L.J., Milberger S. et al. (2004). *Prevalence of parents' perceptions of sensory processing disorders among kindergarten children.* American Journal of Occupational Therapy. 58:287-293.
- Miller L.J., Reisman J.E., McIntosh D.N. & Simon J. (2001). «An ecological model of sensory modulation: Performance of children with Fragile X Syndrome, Autism, Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, and Sensory Modulation Dysfunction». En Roley S.S., Blanche E.I. & Schaaf R.C. (eds.), *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations* (57-88). San Antonio, Texas: Therapy Skill Builders.
- Miller L.J., Schoen S.A., James K. & Schaaf R.C. (2007). *Lessons learned: A pilot study on occupational therapy effectiveness for children with sensory modulation disorder.* American Journal of Occupational Therapy. 61(2), 161-169.
- Oswalt K.L., Biasini F.J., Wilson L.L., Mrug S. (2009). *Outcomes of a massage intervention on teen mothers: a pilot study.* Pediatric Nursing, 35(5). 284-317.
- Owen J.P., Marco E.J., Desai S., Fourie E., Harris J., Hill S.S., Arnett A.B., Mukherjee P. (2013). *Abnormal white matter microstructure in children with sensory processing disorders.* NeuroImage. Clinical; View in: PubMed.
- Parham L.D. (2002). «Sensory integration and occupation». En Bundy A.C., Lane S.J. & Murray E.A. (eds.), *Sensory integration: Theory and practice* (2ª ed., 413-434). Filadélfia: F. A. Davis.
- Parham L.D. & Mailloux Z. (2001). «Sensory integration». En J. Case-Smith (ed.), *Occupational therapy for children.* 4ª ed. 329-381. St. Louis, MO: Mosby, Inc.
- Parham L.D., Cohn E.S., Spitzer S., Koomar J.A., Miller L.J., Burke J.P. et al. (2007). *Fidelity in sensory integration intervention research.* American Journal of Occupational Therapy. 61, 216-227.
- Parham L.D., Ecker C. (2007). *Sensory Processing Measure.* Los Angeles, Western Psychological Services.
- Parham L.D., Roley S.S., May-Benson T.A., Koomar J., Brett-Green B., Burke J.P., Cohn E.S., Mailloux Z., Miller J.A. & Schaaf R.C. (2011). *Development of a fidelity measure for research on the effectiveness of the Ayres Sensory integration intervention.* American Journal of Occupational Therapy. 65, 133-142.
- Pfeiffer B.A., Koenig K., Kinnealey M., Sheppard M. & Henderson L. (2011). *Research Scholars Initiative — Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: A pilot study.* American Journal of Occupational Therapy. 65, 76-85.
- Polatajko H.J. & Cantin N. (2010). *Exploring the effectiveness of occupational therapy interventions, other than the sensory integration approach with children and adolescents experiencing difficulty processing and integrating sensory information.* American Journal of Occupational Therapy. 64, 415-429.
- Polatajko H.J., Law M., Miller J., Schaffer R. & Macnab J. (1991). *The effect of a sensory integration program on academic achievement, motor performance and self-esteem in children identified as learning disabled: Results of a clinical trial.* Occupational Therapy Journal of Research. 11, 155-176.
- Reeves G.D. (2001). «From neuron to behavior: regulation, arousal, and attention as important substrates for the process of sensory integration». En: Roley S.S., Blanche E.I., Schaaf R.C. editors. *Understanding the nature of sensory integration with diverse populations.* San Antonio TX: Therapy Skill Builders, 89-108.
- Roley S., Blanche E. & Schaaf R. (2006). *Understanding the nature of Sensory Integration with diverse populations.* USA: Therapy Skills Builders.
- Roley S.S., Mailloux Z., Miller-Kuhaneck H. & Glennon T. (2007). *Understanding Ayres Sensory Integration.* OT

Practice. 12(17), CE-1-CE-8.

- Sathian K., Prather SCZM (2004). *Visual cortical involvement in normal tactile perception*. The Handbook of Multisensory Processes. Calvert G.A., Spence C., Stein B.E. editors. Cambridge, MA: MIT Press 703-710.
- Scott D. Tomchek; Lauren M. Little; Winnie Dunn. (2015). *Sensory Pattern Contributions to Developmental Performance in Children with Autism Spectrum Disorder*. American Journal of Occupational Therapy. 69, 1-10.
- Schaaf R., Miller L. (2005). *Occupational Therapy using a sensory integrative approach for children with developmental disabilities*. Mental Retardation and Developmental Disabilities. Research Reviews. 11: 143-148.
- Schaaf R., Roley S. (2006). *Sensory Integration: Applying Clinical Reasoning to Practice with Diverse Populations*. Austin, Texas: Pro. Ed. An International Publisher.
- Schaaf R.C. & Davies P. L. (2010). *Evolution of the Sensory integration Frame of Reference*. American Journal of Occupational Therapy. 64 (3), 363-367.
- Schaaf R.C., Miller L.J., Sewell D., O'Keefe S. (2003). *Children with disturbances in sensory processing: a pilot study examining the role of the parasympathetic nervous system*. American Journal of Occupational Therapy. 57, 442-449.
- Schaaf R.C., & Nightlinger K.M. (2007). *Occupational therapy using a sensory integrative approach: A case study of effectiveness*. American Journal of Occupational Therapy. 61, 239-246.
- Schoen S.A., Miller L.J. & Sullivan J.C. (2014). *Measurement in sensory modulation: The Sensory Processing Scale Assessment*. American Journal of Occupational Therapy. 68, 522-530.
- Schoen S.A., Miller L.J., Green K.E. (2008). *Pilot study of the sensory overresponsivity scales: assessment and inventory*. American Journal of Occupational Therapy. 62, 393-406.
- Serrano M.S., Doren F.M., Wilson L.L. (2010). *Teaching Chilean mothers to massage their full-term infants: effects on maternal breast-feeding and infant weight gain at age 2 and 4 months*. Journal of Perinatal Neonatal Nursing. 24 (2) 1-8.
- Shams L., Kamitani Y., Shimojo S. (2004). «Modulations of visual perception by sound. *The Handbook of Multisensory Processes*. Calvert G.A., Spence C., Stein B.E. editors. Cambridge, MA: MIT 27-34.
- Silver J., Trainor L. (2008). *Vestibular influence on auditory metrical interpretation*. Brain and Cognition. 67, 94-102.
- Smith-Roley S., Blanche E.I. & Schaaf R.C. (2001). *Sensory Integration with Diverse Populations*. United States of America: Therapy Skill Builders.
- Smith-Roley S., Spitzer S.L. (2001). «Sensory integration revisited: a philosophy of practice». En: Smith-Roley S., Blanche E., Schaaf R. editors. *Understanding the Nature of Sensory Integration with Diverse Populations*. Therapy Skill Builders. San Antonio, TX: Harcourt & Brace.
- Stein B.E., Meredith M.A., Huneycutt W.S., McDade L. (1989). *Behavioral indices of multisensory integration: orientation to visual cues is affected by auditory stimuli*. Journal of Cognitive Neuroscience 1:12-24.
- Steindl R., Ulmer H. & Scholtz A.W. (2004). *Standing stability in children and young adults. Influence of proprioceptive, visual and vestibular systems in age and sex dependent changes*. HNO, 52(5), 423-430.
- Tamm L., Barnea-Goraly N., Reiss A.L. (2012). *Diffusion tensor imaging reveals white matter abnormalities in attention-deficit/hyperactivity disorder*. Psychiatry Research. 202:150-154.
- Van Hulle C.A., Schmidt N.L., Goldsmith H.H. (2012). *Is sensory over-responsivity distinguishable from childhood behavior problems? A phenotypic and genetic analysis*. Journal of Child Psychology and Psychiatry. 53:64-72.
- Watling R.L. & Dietz J. (2007). *Immediate effect of Ayres's sensory integration-based occupational therapy intervention on children with autism spectrum disorders*. American Journal of Occupational Therap., 61, 574-583.
- Williamson G.G. & Anzalone M. E. (2001). *Sensory integration and self-regulation in infants and toddlers: Helping very young children interact with their environment*. Washington DC: Zero to Three.
- Zero to Three (2005). *Diagnostic classification of mental health and developmental disorders of infancy and early childhood*, revised (DC:0-3R). Arlington, VA: National Center for Clinical Infant Programs.

### COLECCIÓN «PRIMEROS AÑOS»

- *Actividades geométricas para Educación Infantil y Primaria.* GUIBERT, A. y otros.
- *Actividades matemáticas con niñas y niños de 0 a 6 años.* LAHORA, C.
- *Adaptación a la escuela infantil. Niños, familias y educadores al comenzar la escuela.* ALPI, L. y otros.
- *Adaptaciones curriculares en Educación Infantil.* MÉNDEZ, L. y otras.
- *Arte Infantil. Actividades de Expresión Plástica para 3-6 años.* KOHL, M. A.
- *Autoestima. ¿Cómo desarrollarla? Juegos, actividades, recursos, experiencias creativas.* FELDMAN, J. R.
- *Autoestima y tacto pedagógico en edad temprana. Orientaciones para educadores y familias.* HEISEN, M.
- *Autoimagen, autoestima y socialización. Guía práctica con niños de 0 a 6 años.* LAPORTE, D.
- *Canta, toca, brinca y danza. Sugerencias para la educación musical de los pequeños.* LEHMANN, E.
- *Cascabelea. Actividades de expresión oral, corporal, musical y plástica.* SANUY, C.
- *Chiquitines. Jugar y aprender hasta los 3 años.* AGÜERA, I.
- *Ciencias y Matemáticas en acción.* DAVIS B.R.
- *Cómo trabajar con niños y familias afectados por las drogas.* PULLAN, K. y DURANT, L.
- *Conocer el propio cuerpo.* BORNANCIN, B. y MOULARY, D.
- *Conocimiento del entorno. 100 ideas para descubrir, comprender, experimentar, interaccionar y comunicarse con el mundo.* THWAITES, A.
- *Cuéntame un cuento. ¿Por qué? ¿Cómo? ¿Cuándo? ¿Qué historia?* FERLAND, F.
- *Cuentos para aprender y enseñar Matemáticas en Educación Infantil.* MARÍN, M.
- *Cuerpo, espacio, lenguaje. Guías de trabajo.* ANCÍN, M<sup>a</sup>. T.
- *Desarrollo de las destrezas motoras. Juegos de psicomotricidad de 18 meses a 5 años.* SMITH, J. L.
- *Desarrollo de las habilidades afectivas y emocionales en los más pequeños.* SUSAN a. MILLER.
- *Desarrollo de las habilidades cognitivas en los más pequeños.* SUSAN a. MILLER.
- *Desarrollo de las habilidades sociales en los más pequeños.* SUSAN a. MILLER.
- *Desarrollo neurológico de 0 a 6 años. Etapas y evaluación.* AMIEL-TISON, C. y GOSSELIN, J.
- *Descubrir las cosas por el tacto. Para niñas y niños de 2 y 3 años.* BIGUET, N.
- *Desde el nacimiento hasta los 5 años. Proceso evolutivo, desarrollo y progresos infantiles.* SHERIDAN, M. D.
- *Diálogos con mi nieto. Los «mayores» en la educación de los «pequeños».* AGÜERA, I.
- *Didáctica de la Educación Infantil.* ZABALZA, M. A.
- *Dificultades de comportamiento en edades muy tempranas.* GLENN, A. y otros.
- *Disciplina en la Infancia. Familia y escuela trabajando juntas.* RACINE, B.
- *Dramatización infantil. Expresarse a través del teatro.* RENOULT, N. y VIALARET, C.
- *Edades & Etapas. Actividades de aprendizaje de 0 a 5 años.* TWOMBLY, E. y FINK, G.
- *Educación sexual para niños y niñas de 0 a 6 años. Cuándo, cuánto y cómo hacerlo.* HERNÁNDEZ, M<sup>a</sup>C.
- *¿Enseñar a leer en Preescolar?* OLLILA, LL.
- *El arte de la Educación Infantil. Guía práctica con niños de 0 a 6 años.* MIRALLES, D.
- *El comportamiento de los más pequeños. Necesidades, perspectivas y estrategias en Educación Infantil.* ROFFEY, S. y O'REIRDAN, T.
- *El currículo de educación infantil. Aspectos básicos.* GERVILLA, A.
- *El juego espontáneo. Vehículo de aprendizaje y comunicación.* PUGMIRE-STOY, M. C.
- *El niño y sus compañeros.* LURÇAT, L.
- *El rincón de audición para el aprendizaje de la lengua.* VIALA, J. P. y DESPLATS, P.
- *El sentido común en la educación de los más pequeños.* BARNES, B. A. y YORK, S. M.

- *Evaluación psicopedagógica de 0 a 6 años. Observar, analizar e interpretar el comportamiento infantil.* BARROS DE OLIVEIRA, V.
- *Estimulación del cerebro infantil. Desde el nacimiento hasta los 3 años.* ANTUNES, c.
- *Evaluación y postevaluación en Educación Infantil.* MIR, V. y otros.
- *Experimentos de Ciencias en Educación Infantil.* BROWN, S. E.
- *Juegos motores. Con niñas y niños de 2 a 3 años.* BRUEL, A. y otros.
- *¿Jugamos? El juego con niñas y niños de 0 a 6 años.* FERLAND, F.
- *La agresividad en niños de 0 a 6 años. ¿Energía vital o desórdenes de comportamiento?* BOURCIER, S.
- *La Biblioteca de aula infantil. El cuento y la poesía.* RUEDA, R.
- *La capacidad cerebral en la primera infancia. Cómo lograr un desarrollo óptimo.* SCHILLER, p.
- *La comunicación niños-adultos.* JULIEN, G.
- *La escolarización antes de los 3 años. Organización del aula y diez Unidades Didácticas.* LAHORA, C.
- *La integración sensorial en el desarrollo y aprendizaje infantil.* PAULA SERRANO.
- *La motricidad fina en niños y niñas de 0 a 6 años. Desarrollo, problemas, estrategias de mejora y evaluación.* SERRANO, P. y LUQUE, C.
- *La percepción del olor en la Educación Infantil.* DUCHESNE, J. y JAUBERT, J. N.
- *Las habilidades socioemocionales en la primera infancia. Llegar al corazón del aprendizaje.* BOOTH, E.
- *Lenguaje y pensamiento preescolar.* TOURTET, L.
- *Los derechos humanos en Educación Infantil: Cuentos, juegos y otras actividades.* LLOPIS, C. y otros.
- *Los niños de 4 a 6 años en la escuela infantil.* DUTILLEUL, B., y otros.
- *Manipular, organizar, representar. Iniciación a las Matemáticas.* BOULE, F.
- *Más «Teatrillos». Con niños y niñas de 3, 4 y 5 años.* AGÜERA, I.
- *Matemáticas intuitivas e informales de 0 a 3 años. Elementos para empezar bien.* ALSINA, a.
- *Materiales didácticos para educación infantil. Cómo construirlos y cómo trabajar con ellos en el aula.* SALIDO, M. y SALIDO, E.
- *Movimiento y expresión corporal en educación infantil.* NISTA-PICCOLO, V.L. Y MOREIRA, W.W.
- *Neurociencia infantil. El desarrollo de la mente y el poder del cerebro de 0 a 6 años.* STAMM, J.
- *Niños apegados, niños independientes. Orientaciones para la escuela y la familia.* BALABAN, N.
- *Observación infantil y planificación educativa. De bebés a 3 años.* BRADFORD. H.
- *¡Qué rico está el pan! 16 Unidades didácticas sobre el pan para Educación Infantil.* BORRETTI, M. J. y COLLET, G.
- *Quinientas actividades para el currículo de Educación Infantil.* SCHILLER, P.
- *Talín, tolón... se abre el telón. Maestras “teatreras” en la Escuela Infantil.* RODRIGUEZ, M. y DE LA ROSA, M.
- *Taller de creatividad y manualidades. Actividades artísticas para 0-6 años.* MELLING, B.
- *Talleres pedagógicos. Arte y magia de las manualidades infantiles.* SANTOS, M. y GONSALES, J.
- *«Teatrillos». Con niños y niñas de Educación Infantil y Primaria.* AGÜERA, I.
- *Un currículo abierto, flexible, creativo y divertido, para 3-6 años.* BECKER y otros.
- *Una canción para cada nombre.* LEHMANN, E.
- *Vida afectiva y educación infantil.* FRANCO, T.

**Paula Serrano** ha publicado en Narcea:

- *Motricidad fina en niños y niñas. Desarrollo, problemas, estrategias de mejora y evaluación.*

© NARCEA, S. A. DE EDICIONES, 2019  
Paseo Imperial 53-55, 28005 Madrid. España  
[www.narceaediciones.es](http://www.narceaediciones.es)

© PAPA-LETRAS, Lda. Lisboa, Portugal  
Título original: *A integração sensorial no desenvolvimento e aprendizagem da criança*  
Traducción: Eloísa Braceras Gago  
Fotografías: Cira de Luque, Raquel Rico y Paula Serrano  
Cubierta: Roser Bosch

ISBN papel: 978-84-277-2582-9  
ISBN ePdf: 978-84-277-2583-6  
ISBN ePub: 978-84-277-2584-3

#### **Todos los derechos reservados**

*Queda prohibida, salvo excepción prevista en la ley, cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública y transformación de esta obra sin contar con autorización de los titulares de propiedad intelectual. La infracción de los derechos mencionados puede ser constitutiva de delito contra la propiedad intelectual (arts. 270 y sgts. Código Penal). El Centro Español de Derechos Reprográficos ([www.cedro.org](http://www.cedro.org)) vela por el respeto de los citados derechos.*

#### **Sobre enlaces a páginas web**

*Este libro puede incluir enlaces a sitios web gestionados por terceros y ajenos a NARCEA, S.A. DE EDICIONES que se incluyen solo con finalidad informativa. Las referencias se proporcionan en el estado en el que se encuentran en el momento de la consulta de los autores, sin garantías ni responsabilidad alguna, expresas u implícitas, sobre la información que se proporcione en ellas.*

# Filosofía de la educación

Cuestiones de hoy y de siempre

María García Amilburu  
Juan García Gutiérrez

© 2010 Narcea S.A.

narcea UNED

# Filosofía de la educación

García Gutiérrez, Juan

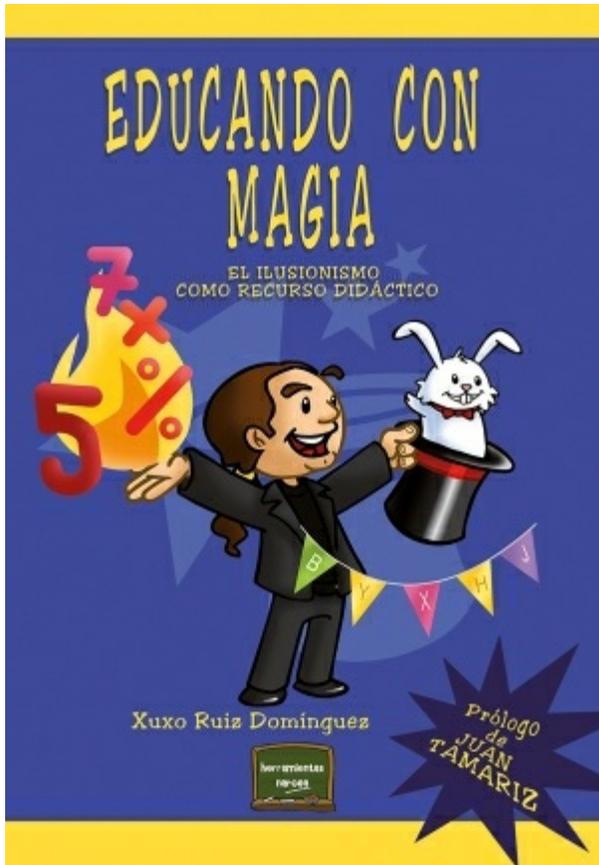
9788427723122

216 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Esta obra se enmarca en el ámbito de la Filosofía de la Educación y es de suma utilidad tanto para los universitarios que cursan estudios relacionados con la educación, como para los profesionales en ejercicio, pues los temas que se abordan son de permanente actualidad. En este libro se analiza el fenómeno educativo y se estudian las características de la perspectiva filosófica y de la Filosofía de la Educación como "aproximación filosófica al conocimiento de la educación" y como "disciplina académica". Se analizan las relaciones de este campo con otros saberes pedagógicos. A lo largo de sus páginas se estudia a los protagonistas de la educación, las relaciones que se establecen entre los agentes educativos y la naturaleza de las mismas, y las dificultades inherentes al reto de educar en sociedades democráticas y en "contextos des-educativos", como sucede en la actualidad. Se ofrece también un breve apunte de la Filosofía de la Educación desde la perspectiva histórica, así como las principales Sociedades, Congresos y Revistas científicas del área.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



# Educando con magia

Ruiz Domínguez, Xuxo

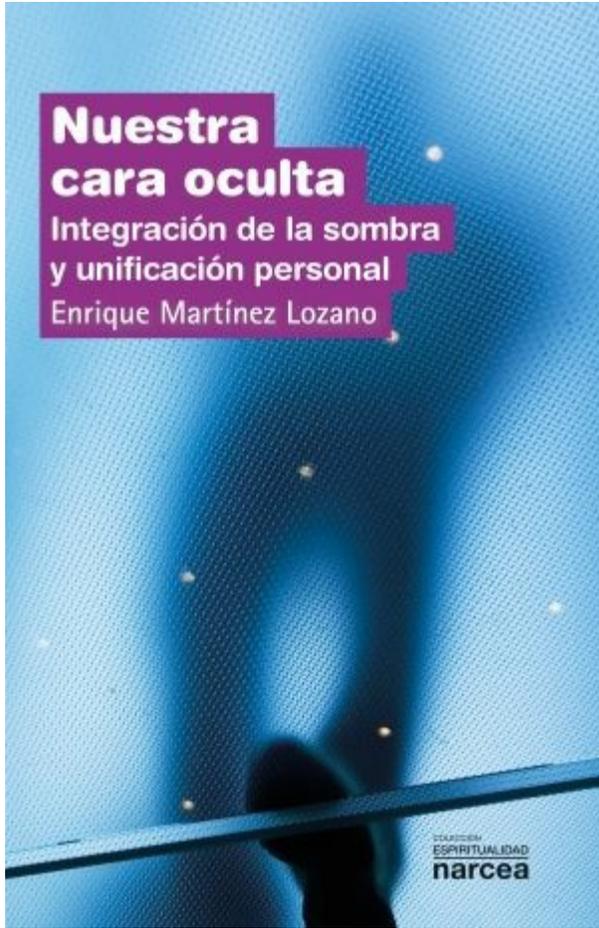
9788427723191

192 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

¿Puede un maestro ser Mago? ¿Es la Magia un recurso educativo eficaz? Para dar respuesta a estas preguntas, el autor de este libro, maestro y mago, ha creado un método de motivación real para alumnos: la Magia Educativa. Un método útil no sólo para motivar, sino para explicar, mediar en conflictos, modificar conductas, aumentar la autoestima, etc. Leyendo estas páginas, el lector aprenderá nuevas técnicas, sorprendentes por su eficacia. Los casi 100 juegos explicados en este libro son fáciles de hacer, requieren tan sólo un mínimo de práctica y están descritos con un lenguaje claro y sencillo. Educando con Magia presenta recursos innovadores y mágicos que favorecen la actualización de los profesionales de la educación. Maestros, profesores, padres, monitores, animadores, cuentacuentos o magos que quieran impartir talleres para niños, encontrarán en él infinitas sugerencias para poner en práctica inmediatamente.

[Cómpralo y empieza a leer](#)



# Nuestra cara oculta

Martínez Lozano, Enrique

9788427722576

208 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Para descubrir esas zonas de sombra que hay dentro de nosotros y que a veces, ni se aceptan ni se conocen, el autor responde a preguntas tan importantes como: ¿Qué es la sombra?, ¿cómo se forma?, ¿cómo funciona?, ¿cómo se identifica?, ¿qué hacer con ella? y nos propone toda una tarea espiritual: trabajar con nuestra propia sombra de manera que podamos integrarla con lucidez y humildad para crecer como personas unificadas.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

DAVID A. SOUSA (Edit.)

# NEUROCIENCIA EDUCATIVA

*Mente, cerebro y educación*

educación hoy estudios

**narcea**

# Neurociencia educativa

Sousa, David A.

9788427722439

193 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Los grandes avances acaecidos en el campo de la neurociencia en los comienzos del siglo XXI están cambiando totalmente nuestra forma de entender cómo aprende el cerebro; por tanto, tienen que llevarnos también a entender formas nuevas en el modo de llevar a cabo los procesos de enseñanza y aprendizaje. Para acercarnos a este vasto campo de la neurociencia, y descubrir sus indudables conexiones con el mundo educativo, el libro reúne una rigurosa compilación de distintas perspectivas sobre cuestiones fundamentales de la neurociencia aplicada a la enseñanza, a través de los trabajos de reconocidos pioneros en el naciente campo de la neurociencia educativa, mostrando cómo aplicar los actuales hallazgos al ámbito escolar. El libro demuestra que los docentes tienen el poder de potenciar ciertos cambios en el cerebro de sus alumnos. Por ello, ampliar sus conocimientos respecto a la neuroeducación y contar con estrategias contrastadas para su uso en el aula, facilitará que tengan más éxito a la hora de estimular y enriquecer la mente de los jóvenes estudiantes. El libro ha sido prologado por J. A. Marina, reconocido especialista en el tema.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

P. Moraine

---

Las  
Funciones  
Ejecutivas  
del  
estudiante

---

MEJORAR LA ATENCIÓN,  
LA MEMORIA, LA ORGANIZACIÓN  
Y OTRAS FUNCIONES PARA  
FACILITAR EL APRENDIZAJE

narcea

# Las funciones ejecutivas del estudiante

Moraine, Paula

9788427722958

176 Páginas

[Cómpralo y empieza a leer](#)

Este libro presenta un modelo innovador para el fortalecimiento y el desarrollo de las principales funciones ejecutivas en cualquier estudiante: atención, memoria, organización, planificación, iniciativa, flexibilidad, control de la conducta y establecimiento de objetivos. La autora defiende un enfoque educativo centrado en el alumno. Propone que los educadores exploren en los estudiantes los componentes clave que intervienen en todas las funciones ejecutivas: las relaciones con los demás y con uno mismo, los puntos fuertes y débiles, la autonomía y responsabilidad, la visión previa y la revisión, la motivación, los incentivos, el ritmo y la rutina en el trabajo, etc. Proporciona explicaciones detalladas de cómo el educador y el estudiante pueden explorar y usar esos "componentes" de formas diferentes y en distintas combinaciones para mejorar con éxito áreas personales de particular dificultad. La obra ofrece una guía práctica para apoyar la evolución de estas funciones ejecutivas, animando a quienes estén ya preparados para desarrollar su autonomía a convertirse en más responsables del desarrollo de sus propias habilidades y potencialidades. Proporciona muchos ejemplos útiles y estrategias prácticas probadas con éxito, ejemplos de planificación de gestión del tiempo y otras herramientas que el educador puede adaptar fácilmente para conocer las necesidades particulares y las capacidades de cada estudiante.

[Cómpralo y empieza a leer](#)

# Índice

Título	2
Índice	5
Presentación	7
Introducción	10
Capítulo 1. Los sistemas sensoriales	14
Sistema táctil	14
Sistema vestibular	17
Sistema propioceptivo	20
Sistema gustativo	22
Sistema auditivo	23
Sistema olfativo	25
Sistema visual	26
Capítulo 2. La integración sensorial. Cuando todo se junta en el cerebro	29
La integración sensorial	30
Presupuestos de la teoría de integración sensorial	31
Respuesta adaptativa	32
Comportamientos adaptativos	33
El proceso de integración sensorial	34
Capítulo 3. Componentes de la integración sensorial	35
Modulación sensorial	36
Discriminación sensorial	41
Habilidades motoras	42
Praxis	45
Organización del comportamiento	47
Capítulo 4. La disfunción de la integración sensorial	51
Trastornos de la Modulación sensorial	52
Trastornos de la Discriminación Sensorial	61
Trastornos Motores de Base Sensorial	62
Capítulo 5. Áreas del desarrollo que pueden verse afectadas por los trastornos de integración sensorial	69
Atención y agitación psicomotora	69

Control postural y coordinación motora	70
Organización	70
Juego	71
Desarrollo del lenguaje	71
Aprendizaje académico	72
Actividades de la vida diaria	72
Comportamiento	73
Identidad personal y participación social	73
<b>Capítulo 6. El desarrollo de las habilidades de integración sensorial en los primeros años de vida</b>	<b>75</b>
De los 0 a los 6 meses	77
Señales de alerta de los 0 a los 6 meses	85
De los 6 a los 12 meses	85
Señales de alerta de los 6 a los 12 meses	91
De los 12 a los 24 meses	92
Señales de alerta de los 12 a los 24 meses	95
De los 24 a los 36 meses	96
Señales de alerta de los 2 a 3 años de edad	99
El niño a partir de los 3 años	100
Señales de alerta después de los 3 años	102
<b>Capítulo 7. Los niveles de desarrollo de la integración sensorial</b>	<b>110</b>
<b>Capítulo 8. Diagnóstico, causas y porcentaje de la disfunción de la integración sensorial</b>	<b>114</b>
<b>Capítulo 9. Evaluación del niño con disfunción de integración sensorial</b>	<b>118</b>
Importancia de la evaluación en fases precoces del desarrollo	118
El proceso de evaluación	119
<b>Capítulo 10. La terapia de integración sensorial</b>	<b>127</b>
Consejos para padres y cuidadores	128
Cambios ambientales	129
Intervención terapéutica directa de integración sensorial	133
<b>Capítulo 11. La eficacia del tratamiento de integración sensorial</b>	<b>146</b>
<b>Capítulo 12. El futuro</b>	<b>150</b>
<b>Glosario</b>	<b>152</b>

Bibliografía recomendada	153
Página de créditos	160