

Specialized and updated training on supporting advance technologies for early childhood education and care professionals and graduates



Co-funded by
the European Union



**Specialized and updated training on supporting advance
technologies for early childhood education and care
professionals and graduates**

MÓDULO III.6

Afectaciones sensoriales

Docente

Dr. J. Hilario Ortiz Huerta
Departamento de Ciencias de la Salud
Universidad de Burgos

“Specialized and updated training on supporting advance technologies for early childhood education and care professionals and graduates”, e-EarlyCare-T, reference 2021-1-ES01-KA220-SCH-000032661, is co-financed by the European Union's Erasmus+ programme, line KA220 Strategic Partnerships Scholar associations. The content of the publication is the sole responsibility of the authors. Neither the European Commission nor the Spanish Service for the Internationalization of Education (SEPIE) is responsible for the use that may be made of the information disseminated herein.”



Índice de contenidos

CONTENIDOS

I. INTRODUCCIÓN	5
II. OBJETIVOS	5
III. CONTENIDOS ESPECÍFICOS DEL TEMA	5
3.1. Sistemas sensoriales	5
3.2. Principales sistemas sensoriales	6
3.3.1. Sistema táctil	6
3.3.2. Sistema auditivo	7
3.3.3. Sistema visual	7
3.3.4. Olfativo y gustativo	8
3.3.5. Sistema propioceptivo.	9
3.3.6. Sistema vestibular	9
3.3. Alteraciones sensoriales	10
3.3.1. Discapacidad auditiva	10
3.3.2. Clasificación	10
3.3.3. Causas de la pérdida de audición y la sordera	11
3.3.4. Implicaciones en el desarrollo infantil	12
3.3.5. Discapacidad visual	13
3.3.6. Causas de discapacidad visual	14



3.3.7. Implicaciones en el desarrollo infantil	14
3.3.8. Alteraciones de integración sensorial	15
RESUMEN	16
GLOSARIO	16
BIBLIOGRAFIA	17
RECURSOS/WEB	18
7	

I. Introducción

Los sistemas sensoriales permiten la interacción de las personas con el entorno. En este tema se desarrollan los siete sistemas sensoriales que intervienen en el intercambio de información entre las personas y el entorno: tacto, oído, gusto, olfato, vista, propiocepción y vestibular. Además, se tratan las afectaciones sensoriales más comunes: discapacidad visual, auditiva y alteraciones de integración sensorial. De estas alteraciones se detallan su tipología, causa y las secuelas que tienen en el desarrollo infantil.

II. Objetivos

Los objetivos de esta unidad temática son:

- Conocer los siete sistemas sensoriales.
- Reconocer las afectaciones sensoriales.
- Observar las características de las alteraciones sensoriales y su impacto en el desarrollo infantil.

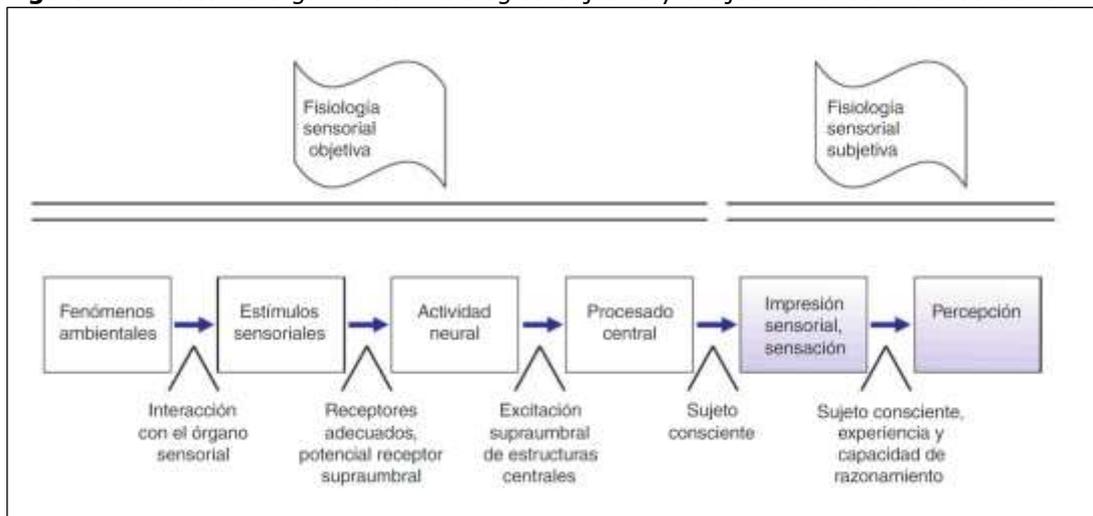
III. Contenidos específicos del tema

3.1. Sistemas sensoriales

Los sistemas sensoriales permiten la interacción del individuo con el exterior, esta interacción define a la persona, ya que influye en como realiza las actividades, en como interactúa con otros individuos, y en su estado de alerta-vigilia. La doctora Ayres en 1972, propuso que la información sensorial que llega al sistema nervioso central (SNC), es procesada y analizada para dar una respuesta adaptada tanto al entorno físico como al social; para llevar a cabo este proceso el sistema nervioso debe coordinar una respuesta acorde con el entorno y aprendizaje previo.

El vínculo del SNC con el exterior e interior ocurre gracias a estructuras neuronales especializadas llamadas receptores sensoriales. Los estímulos sensoriales producen en los receptores una excitación de las fibras sensoriales aferentes, que es integrada en las áreas sensoriales centrales mediante la combinación de los diversos circuitos sinápticos, que por lo general, esta información se confronta con experiencias vividas y aprendidas generando en el individuo una percepción del estímulo sensorial, por lo tanto existen diferentes niveles de organización que interactúan en la fisiología sensorial (objetiva y subjetiva) como se muestra en la figura 1, el estímulo sensorial transcurre por una serie de etapas objetivas y subjetivas hasta generar una percepción.

Figura 1. Niveles de organización fisiológica objetiva y subjetiva del estímulo sensorial.



Fuente: Cardinali, 2007

Cada estímulo tiene cuatro dimensiones básicas (Cardinali, 2007):

- La espacialidad y la temporalidad describen el estímulo en tiempo y espacio, por ejemplo, cuando algo toca la piel se puede localizar en una zona del cuerpo (espacialidad) y se identifica el comienzo y fin del estímulo (temporalidad).
- La modalidad define el tipo de sensación: visual, auditiva, táctil, gustativa, olfativa, propioceptiva o vestibular. Se experimenta con el ambiente a través de elementos aislados producidos por la interacción con estímulos adecuados con sus receptores (visuales, táctiles...). Dentro de cada modalidad en general se distinguen diferentes cualidades, por ejemplo, las cualidades del gusto son amargo, salado, dulce, y ácido.
- La intensidad es la expresión cuantitativa de una sensación, está relacionada con estimulación del receptor por parte del estímulo sensorial.

3.2. Principales sistemas sensoriales

Existen cinco sentidos exteroceptivos (visión, audición, tacto, olfato y gusto) que permiten a las personas participar de forma adecuada en su entorno y dos interoceptivos (propioceptivo y vestibular). La importancia de los sentidos se observa, por ejemplo, en la orientación del niño en un entorno estático y dinámico, el SNC debe construir y actualizar continuamente una representación precisa de nuestro mundo, lograda mediante la integración de las señales de los diferentes sentidos (Arshad et al., 2019).

3.3.1. Sistema táctil

El sistema táctil nos permite apreciar las sensaciones externas de frío, calor, presión, textura, vibración, cosquilleo, así como el peso que sostenemos, la fuerza que nuestros músculos ejercen, etc. El tacto es sumamente importante para todo ser humano, nos permite disfrutar de una caricia, los cálidos rayos del sol, el fresco viento, y un sin fin de

sensaciones agradables; además, nos protege contra sensaciones que nos pueden causar daño o dolor.

La piel, es el órgano más grande, está preparada para la discriminación del tamaño, forma y textura de los objetos (Abraira, Ginty, 2013). La piel está inervada por una gran cantidad de neuronas sensoriales: los nociceptores, que perciben estímulos dolorosos; pluriceptores que transmiten picazón, termorreceptores, que registran información de la temperatura y mecanorreceptores de umbral bajo que perciben estímulos mecánicos no dolorosos o el tacto (Abraira, Ginty, 2013; Zimmerman et al., 2014).

La persona tiene diferentes tipos de piel que poseen un papel diferenciado. Así, la piel peluda está asociada al tacto afectivo, el cual evoca una respuesta emocional; por su parte la piel graba que se encuentra en las manos y los pies; este tipo de piel se ha especializado en toque discriminatorio, determinar la textura y reconocer objetos, proporcionando al SNC el control del agarre, alcance y locomoción adecuada (Zimmerman et al., 2014).

El tacto tiene dos funciones principales protección ante un estímulo dañino, por lo que este sistema está muy relacionado con el estado de alerta de las personas para protegerse y discriminación del estímulo táctil, el cual permite reconocer los objetos con los que interactuamos.

3.3.2. Sistema auditivo

El sistema auditivo es el conjunto de estructuras anatómicas que permiten la sensopercepción de los sonidos. La información auditiva llega al SNC en forma de sonido que es el resultado de las variaciones de la presión del aire producidas por vibraciones de sus moléculas que se transmiten en forma de ondas. El oído humano puede captar sonidos cuya frecuencia oscila entre 20 Hz (graves) y 15.000 Hz (agudos) (García-Porrero, Hurlé, 2014).

El oído (o sistema auditivo periférico) comienza en el pabellón auricular y llega hasta la cóclea. Su misión es convertir las vibraciones mecánicas en impulsos nerviosos para que sean procesados en el cerebro. Para su estudio se divide en tres partes: oído externo, oído medio y oído interno. El pabellón auricular capta las ondas sonoras, enviándolas a través del conducto auditivo externo hacia la membrana timpánica (oído externo); esta membrana entra en contacto con la vibración de las moléculas del aire, que transmite la vibración al Martillo, Yunque y Estribo (oído medio); la activación del Estribo produce una onda líquida que genera una activación de la Cóclea (oído interno) que convierte las señales acústicas en impulsos eléctricos capaces de ser interpretados por el SNC (Villamizar 2018).

3.3.3. Sistema visual

El sistema visual es el más importante de los sistemas sensitivos del ser humano. Permite adquirir una gran cantidad de información del mundo que exterior. Es por ello que una extensa parte de la corteza cerebral está implicada en el análisis de la información visual, se puede decir que el cerebro humano es fundamentalmente óptico (García-Porrero, Hurlé, J, 2014).

La información visual llega por la radicación, que emiten los objetos, luminosa de distinta frecuencia e intensidad que penetran en el interior del globo ocular a través de la pupila. La pupila se dilata o contrae en función de las condiciones lumínicas por la acción del iris. Después, la señal luminosa pasa por la córnea, el cristalino y la cámara interior acuosa hasta llegar a la retina, la parte fotosensible del ojo, donde se encuentran las células



ganglionares, bipolares y fotorreceptoras. La retina es un tejido fotorreceptor que cubre la mayor parte de la superficie interior del ojo y constituye el plano sobre el que se proyectan las imágenes de forma invertida. En la retina, los fotorreceptores (conos y bastones) transforman la luz en energía electroquímica que se transmite al cerebro a través del nervio óptico.

Los haces nerviosos de cada ojo se encuentran en el quiasma óptico, donde parte de ellos se cruzan para ir a parar al hemisferio cerebral opuesto. Las fibras que salen del lado izquierdo de ambas retinas (y que corresponden al lado derecho del campo visual) se proyectan hacia el hemisferio izquierdo, y las que salen del lado derecho de ambas retinas (y que corresponden al lado izquierdo del campo visual) se proyectan hacia el hemisferio derecho (Torrades, Pérez-Sust, 2008).

3.3.4. Olfativo y gustativo

Los sentidos del olfato y del gusto son similares en su capacidad para detectar señales químicas en el aire o saliva. Estas señales son transmitidas al SNC como actividad nerviosa, donde son interpretadas como olfato o gusto. La sensación de olfato es sumamente diversa, ya que puede distinguir miles de compuestos químicos diferentes. No obstante, el gusto es más limitado y puede distinguir unas cinco modalidades diferentes (Champney, 2017).

El sentido del gusto es muy importante en la alimentación, determinados sabores son percibido como agradables y ejercen un papel hedónico; otros como los sabores amargos se perciben como desagradables y se asocian a sustancias tóxicas. En sentido estricto, el gusto es el conjunto de sensaciones que se origina en los receptores gustativos, no obstante, en la percepción de los sabores, también influyen las sensaciones olfatorias y las sensaciones propioceptivas originadas en la boca por la textura de los alimentos (García-Porrero, Hurlé, 2014). Los receptores gustativos responden a una gran variedad de componentes moleculares de los alimentos que dan origen a cinco modalidades: dulce, salado, amargo y umami.

El órgano del gusto está formado por los botones gustativos, que se encuentran distribuidos por las papilas linguales, la mucosa del paladar y faringe. Cada botón gustativo contiene diferentes células que son sensibles las cinco modalidades de sabores, en la base del botón se vincula con la rama nerviosa aferente que transmite el impulso nervioso al SNC.

El olfato en el ser humano es menos importante que para algunos animales que tiene funciones reproductivas, de interacción social y de seguridad. No obstante, el sistema olfatorio tiene capacidad para reconocer más de 10.000 olores, y muy bajas concentraciones. Los olores evocan nuestros recuerdos e influyen en el estado de ánimo y en el placer de la alimentación. El sistema olfatorio es estimulado por sustancias transportadores por el aire denominadas moléculas olorosas que son sustancias volátiles. Estas sustancias penetran en la nariz con el aire inspirado y pueden disolverse en el moco nasal para alcanzar el receptor. La mayoría de olores son mezcla de varios que componen un objeto oloroso el cual es percibido por el SNC. Por ello, el SNC capta objetos olorosos del olor de naranja, chocolate, queso...

El sistema olfatorio está constituido por el órgano sensorial del olfato, que es el epitelio olfativo de la mucosa nasal, la vía olfatoria y los centros olfatorios. Este sistema tiene tres peculiaridades (Champney, 2017., García-Porrero, Hurlé, 2014):

- La célula receptora es también la primera neurona de la vía olfatoria.

- La información llegar a la corteza cerebral directamente con pasar por otras estructuras.
- Es un sistema con un umbral muy bajo de estimulación, pero con una gran capacidad de adaptación, por lo que la percepción del estímulo oloroso dura un tiempo muy limitado.

El sistema olfatorio comienza en la porción superior de la cavidad nasal con las neuronas olfatorias especializadas que están dentro del epitelio mucoso. Las dendritas de esas neuronas tienen receptores especializados para distinguir compuestos diferentes, llevan el impulso nervioso hasta los bulbos olfatorios que se encuentran en la superficie inferior de la corteza frontal. Las neuronas del bulbo olfatorio proyectan la información en la corteza olfatoria primaria que tiene conexiones con el sistema límbico, el tálamo y la corteza frontal (Champney, 2017).

3.3.5. Sistema propioceptivo.

El término propiocepción se define como la conciencia subconsciente y consciente del estado espacial y mecánico del cuerpo; que incluye la posición articular, la posición total o de una parte del cuerpo en el espacio, el movimiento y la fuerza que se ejerce a los objetos (Ager et al., 2017).

El receptor principal de la propiocepción es el huso muscular que fibras especializadas en detectar cambios en la longitud muscular y la velocidad de contracción, esta estructura es capaz de anticipar cambios porque puede detectar cambios rápidamente tanto de la velocidad como la longitud de los músculos (Proske, 2005). En las articulaciones existen terminaciones nerviosas libres en las diferentes estructuras articulares que informan de los cambios mecánicos de éstas o cambios severos e inflamatorios de las articulaciones (Chu, 2017). Los receptores del órgano tendinoso de Golgi se encuentran en los ligamentos y meniscos, informan de los límites articulares (Hillier et al., 2015). A todos estos receptores hay que añadir los receptores cutáneos que contribuyen a dar información sobre la posición de las articulaciones y el movimiento, por ejemplo, la tensión de la piel de los dedos, codo y rodilla informa al sistema nervioso central sobre su posición (Ager et al., 2017)

La propiocepción tiene un papel muy importante en la planificación motora, en la coordinación y en la adaptación para realizar cambios rápidos durante la ejecución de una tarea (retroalimentación) (Hillier et al., 2015). Además, la propiocepción desempeña un papel importante en el aprendizaje motor de nuevos aprendizajes, cuando un niño aprende por primera vez una nueva habilidad motriz requiere toda la información disponible (visual, propioceptiva y táctil), a medida que la habilidad mejora, los movimientos se refinan y el proceso se vuelve más subconsciente, en este momento, la información propioceptiva se utiliza como señal de retroalimentación para confirmar que la ejecución es correcta de la tarea (Chu, 2017).

3.3.6. Sistema vestibular

El sistema vestibular codifica la información del movimiento propio al detectar los movimientos de la cabeza en el espacio. A su vez, proporciona información subjetiva del movimiento, orientación y desempeña un papel importante en la estabilidad de la mirada, el control del equilibrio y la postura (Cullen, 2012).

Los órganos sensoriales del sistema vestibular lo comprenden dos tipos de sensores: los canales semicirculares, lo cuales detecta la aceleración angular en las tres dimensiones, y los dos órganos otolíticos (sáculo y utrículo), que perciben la aceleración lineal, es decir la



gravedad y los movimientos de traslación (Cullen, 2012). Los receptores de este sistema se activan cuando los cilios se flexionan gracias al movimiento del líquido endolinfático a través de los conductos semicirculares.

Las funciones más importantes del sistema vestibular son el equilibrio, las reacciones de enderezamiento, el control ocular, la coordinación bilateral de los hemicuerpos y el control del nivel de alerta (Shayman et al., 2018).

3.3. Alteraciones sensoriales

Dentro del abanico de las alteraciones sensoriales se embarcan una gran cantidad de disfunciones que tienen como nexo de unión la sensorialidad, pero que son muy diversas y variadas. A continuación, se detallarán algunas de las comunes.

3.3.1. Discapacidad auditiva

Para la Organización mundial de la Salud (OMS) en el 2021 más del 5% de la población mundial padece una pérdida de audición discapacitante. La pérdida de audición discapacitante se refiere a una pérdida superior a 35 decibelios (dB) en el oído que oye mejor. Casi el 80% de las personas con este problema viven en países de ingresos bajos y medianos. Para 2050 está previsto que haya casi 2500 millones de personas con algún grado de pérdida de audición y que al menos 700 millones requieran rehabilitación.

Una persona con discapacidad auditiva es aquella que presenta una alteración en la vía auditiva, en el órgano de la audición o en el cerebro, que le va a producir una pérdida en la cantidad y calidad de información procedente del ambiente por vía auditiva que impide ser autónomo en la vida diaria (Cañizares. 2015). La audición es la vía principal a través de la cual se desarrolla el lenguaje y el habla, por lo que cualquier alteración en edades muy tempranas afecta al desarrollo lingüístico y comunicativo (FIAPAS, 2010).

3.3.2. Clasificación

Existen dos tipos de discapacidad auditiva: a) hipoacusia, personas con alguna alteración auditiva capaces de adquirir por vía auditiva el lenguaje oral y utilizarlo de forma funcional, aunque en la mayoría de los casos utilizan una prótesis auditiva. B) sordera, pérdida auditiva profunda que impide adquirir el lenguaje oral por vía auditiva (Aguilar et al. 2008). Las pérdidas auditivas pueden clasificarse basándose en diferentes criterios (Cañizares. 2015., Aguilar, et al. 2008): lugar donde se produce la lesión, grado de pérdida auditiva o edad de aparición.

El lugar donde se produce la lesión:

- Hipoacusia de conducción o transmisión: lesión producida por una alteración en el oído externo o medio, por lo que está afectada la parte mecánica del oído, lo que impide que el sonido llegue a estimular adecuadamente las células del órgano de Corti. Corresponden a patologías del oído externo y medio. Las más frecuentes son otitis serosas, perforación, tímpano esclerótico, otosclerosis, colesteotoma.
- Sordera neurosensorial o perceptiva: lesión en la cóclea «órgano de Corti». Sus causas más frecuentes pueden ser clasificadas en función a su momento de presentación en prenatales (genéticas o adquiridas), perinatales (problemas en el momento del parto) y postnatales (meningitis, otitis media...).



- Sordera mixta: es aquella que la patología está tanto en la vía de conducción del sonido, como en la de percepción.
- Sordera central: pérdida de reconocimiento del estímulo auditivo por lesión en las vías auditivas centrales. Algunos autores la denominan agnosia auditiva

Grado de pérdida auditiva:

- Audición normal: Umbral de audición (0-20 dB). El sujeto no tiene dificultades en la percepción de la palabra.
- Hipoacusia leve o ligera (20-40 dB): la voz débil o lejana no es percibida. En general el niño o la niña es considerado como poco atento y su detección es importantísima antes y durante la edad escolar.
- Hipoacusia media o moderada (40-70dB): el umbral de audición se encuentra en el nivel conversacional medio. El retraso en el lenguaje y las alteraciones articulatorias son muy frecuentes.
- Hipoacusia severa (70-90 dB): es necesario elevar la intensidad de la voz para que ésta pueda ser percibida. El niño presentará un lenguaje muy pobre o carecerá de él.
- Hipoacusia profunda o sordera (más de 90 dB.): sin la rehabilitación apropiada, estos niños no hablarán, sólo percibirán los ruidos muy intensos y será, casi siempre, más por la vía vibrotáctil que por la auditiva.
- Cofosis o anacusia. Pérdida total de la audición. Se puede decir que son pérdidas excepcionales.

Edad de aparición:

- Hipoacusia prelocutiva: la pérdida auditiva está presente al nacer el bebé o aparece con anterioridad a la adquisición del lenguaje (2-3 años de vida) y por tanto el niño o la niña es incapaz de aprender a hablar en el caso de sorderas graves o profundas.
- Hipoacusia postlocutiva: la pérdida auditiva aparece con posterioridad a la adquisición del lenguaje, produciéndose de manera progresiva alteraciones fonéticas y prosódicas, así como alteraciones de la voz.

3.3.3. Causas de la pérdida de audición y la sordera

Según la OMS las personas pueden verse expuesta a los factores que generen alteraciones auditivas durante determinados periodos críticos.

Periodo prenatal

- Factores genéticos: entre ellos, los que provocan pérdida de audición hereditaria y no hereditaria
- Infecciones intrauterinas: como la rubéola y la infección por citomegalovirus

Periodo perinatal

- Asfixia perinatal (falta de oxígeno en el momento del parto)
- Hiperbilirrubinemia (ictericia grave en el periodo neonatal)
- Bajo peso al nacer
- Otras morbilidades perinatales y su tratamiento

Infancia y adolescencia



- Otitis crónicas (otitis media supurativa crónica)
- Presencia de líquido en el oído (otitis media no supurativa crónica)
- Meningitis y otras infecciones

Factores a lo largo de la vida

- Tapón de cerumen (tapón de cera en el oído)
- Traumatismo en el oído o la cabeza
- Ruido/sonido fuerte
- Medicamentos ototóxicos
- Productos químicos ototóxicos en el ámbito laboral
- Carencia nutricional
- Infecciones virales y otras afecciones del oído
- Retraso en la aparición de la audición o pérdida progresiva de esta por causas genéticas

3.3.4. Implicaciones en el desarrollo infantil

Los bebés y los niños necesitan ser capaces de oír cuando otros hablan para poder desarrollar la capacidad de escuchar y hablar. Cuando un bebé nace con alteraciones auditivas y no recibe las intervenciones adecuadas, no desarrolla el habla ni el lenguaje y se retrasa con respecto a otros niños con buen oído. A continuación, se detallan las alteraciones más importantes (Cañizares, 2015, Aguilar et al., 2008, OMS, 2020)

Consecuencias en el desarrollo cognitivo:

- Su desarrollo cognitivo se ve mermado debido al déficit informativo y a la falta de aprovechamiento de sus experiencias, lo que deriva en una falta de motivación para el aprendizaje. La escasa información que reciben, en ocasiones incompleta e incluso errónea, dificulta la comprensión y aceptación de normas.
- Presentan dificultades a la hora de planificar sus acciones y de reflexionar, actuando de manera impulsiva e inmediata, sin calcular muchas veces las consecuencias de sus acciones.
- Tienen gran dificultad para realizar tareas de abstracción o razonamiento, así como para formular hipótesis o proponer diversas alternativas.
- La pobreza o ausencia de un lenguaje interior, dificulta enormemente el desarrollo y la estructuración del pensamiento y del lenguaje.

Desarrollo de las funciones sensoriales:

- La pérdida de la audición supone la carencia de un sentido fundamental, por lo que la visión cobra un papel primordial.
- Se produce un desequilibrio en su estructuración espacio-temporal, dado que su falta de audición no le permite desarrollar adecuadamente su orientación en el espacio.
- La pérdida del sentido de la audición supone una dificultad para estructuración del tiempo y la apreciación del ritmo.
- Las lesiones del oído interno llevan en ocasiones aparejadas alteraciones del aparato vestibular, por lo se producen problemas de equilibrio en algunas personas con sordera.

Desarrollo socioafectivo:



- Los procesos comunicativos de interacción entre el adulto y el niño son más pobres y su contenido se reduce sustancialmente, debido principalmente a la falta de dominio de un código de comunicación común para ambos. Ello supone, la insuficiente explicación de los hechos, el porqué de las cosas, las consecuencias de sus actos, en definitiva, le falta información sobre el funcionamiento y las normas que rigen nuestra sociedad y los valores sobre los que se sustenta.
- Las características de tono, intensidad y ritmo, que presenta el lenguaje nos permiten distinguir situaciones comunicativas de afecto, ternura, enfado, etc. Estas emociones son difícilmente percibidas por la persona con sordera, dado que su canal auditivo se encuentra gravemente alterado, limitándose la comprensión de estas situaciones a las percepciones visuales, que en ocasiones dan lugar a errores.
- La pobreza de información y la falta de dominio del entorno más cercano producen como consecuencia, que el alumnado con sordera se muestre desconfiado, egocéntrico, susceptible y en ocasiones impulsivo.
- El alumnado con sordera presenta con frecuencia dificultad para aceptar la frustración.

3.3.5. Discapacidad visual

La discapacidad visual consiste en la disminución total o parcial de la vista. Se mide a través de diversos parámetros, como la capacidad lectora de cerca y de lejos, el campo o la agudeza visuales. La deficiencia visual o ceguera se caracteriza por una limitación total o una gran afectación de la función visual. Esta pérdida grave de la funcionalidad afecta a la autonomía de las personas, por ejemplo, en los desplazamientos, las actividades de vida diaria, o el acceso a la información. Por otro, en restricciones para el acceso y la participación de la persona en sus diferentes entornos vitales: educación, trabajo y ocio.

Según la OMS en el 2020 existen 45 millones de personas ciegas de las cuales 1,4 millones son niños ciegos. La prevalencia de la ceguera infantil es mayor en países en vías de desarrollo debido a (Gilbert, Awan, 2003):

- Existe una mayor prevalencia de condiciones que causan ceguera, por ejemplo, la deficiencia de vitamina A, tratamientos oftalmólogos tradicionales nocivos.
- Medidas preventivas inadecuadas para patologías que afectan a la visión como: sarampión, la rubéola congénita o la oftalmía neonatal.
- Faltan instalaciones y personal calificado para manejar las condiciones que requieren cirugía.

En los países de ingresos medios, el patrón de causas es mixto, y la retinopatía del prematuro surge como una causa importante en América Latina y algunos países de Europa del Este. Las causas actualmente inevitables (países desarrollados) incluyen distrofias retinales hereditarias, trastornos del sistema nervioso central y anomalías congénitas.

Existen diferentes grados de visión en las personas con discapacidad visual, marcados por patologías ópticas y otros posibles problemas de vista derivados de otras anomalías, como cerebrales o musculares. Existen dos tipos de ceguera:

- Ceguera total: las personas ciegas o con ceguera son aquellas que no ven nada en absoluto o solamente tienen una ligera percepción de luz (pueden ser capaces de distinguir entre luz y oscuridad, pero no la forma de los objetos).
- Ceguera parcial: personas con deficiencia visual aquellas que con la mejor corrección posible podrían ver o distinguir, algunos objetos a una distancia muy corta. En las mejores condiciones, algunas de ellas pueden leer la letra impresa a



gran tamaño y claridad, pero, generalmente, de forma más lenta, con un considerable esfuerzo y utilizando ayudas especiales.

3.3.6. Causas de discapacidad visual

Para la OMS (2000) de los 1,4 millones de niños ciegos en el mundo se estima que el 25% son ciegos por enfermedades en la retina, el 20% por patología en la córnea, el 13% por cataratas, el 6% por glaucoma y el 17% debido a anomalías que afectan a todo el globo. La siguiente clasificación hace hincapié en las causas más importantes de discapacidad visual (Gilbert, C., Foster, A. 2001):

- Alteraciones de la córnea: son responsable de menos del 2% de la ceguera en niños, causada por la carencia de vitamina A a menudo precipitada por el sarampión o la gastroenteritis en niños de entre 6 meses y 4 años.
- Cataratas y glaucoma: la rubéola adquirida de forma congénita es una causa potencialmente de cataratas infantil. El incremento de esta patología se debe a un tratamiento inadecuado de la rubéola del adulto junto con una estrategia inmunizante infantil ineficiente conduce a un incremento de la rubéola congénita, que puede generar cataratas.
- El éxito del tratamiento de las cataratas y el glaucoma requiere una serie de actuaciones como son: la formación del personal de la salud que atiende a los recién nacidos, mecanismos que garanticen que los niños con cataratas y glaucoma sean atendidos por especialistas; formación de oftalmólogos en la evaluación cirugía y tratamiento a largo plazo de estos niños.
- Retinopatía del prematuro: es de vital importancia que se establezcan programas de cribado, detección y tratamiento de bebés en todas las unidades de bebés prematuros que pesan menos de 1.500 g.

3.3.7. Implicaciones en el desarrollo infantil

Existe una gran variedad de limitaciones en que pueden ser generadas por las alteraciones visuales para Pérez (2015) las más importantes son:

- Las dificultades visuales reducen el aspecto globalizador de la visión. La percepción de los objetos se produce de una manera analítica, lo que produce un ritmo más lento del aprendizaje.
- Se aprecian dificultades para imitar conductas, gestos y juegos observados visualmente, por lo que siempre necesitará una atención personalizada que le ayude a entender lo que pasa a su alrededor, para que sea capaz de asimilarlo y reproducirlo.
- Su autoimagen puede estar alterada como consecuencia de las frustraciones que recibe al darse cuenta de que no reacciona como los demás.
- Una mayor fatiga a la hora de realizar sus actividades por el mayor esfuerzo que debe hacer ante cualquier tarea visual.
- Una hiperactividad exagerada, si no se ha enseñado al niño, desde etapas tempranas, a fijar y mantener su atención en juegos y juguetes de su entorno habitual o en las actividades que realicemos con él.

3.3.8. Alteraciones de integración sensorial

Cada niño tiene algunas peculiaridades sensoriales, estas peculiaridades no tienen gran trascendencia, ya que se genera un adecuado procesamiento sensorial, el problema radica cuando el niño manifiesta un problema en su ocupación (actividades de la vida diaria, escuela y ocio) causado por un inadecuado procesamiento sensorial.

La doctora Ayres propuso patrones de disfunción de integración sensorial gracias a los resultados de la evaluación de niños con dificultades de aprendizaje, estos resultados fueron corroborados por una gran cantidad de estudios posteriores (Lane et al., 2019; Mailloux et al., 2011). Estos patrones incluyen:

- Dificultad en la reactividad sensorial: una adecuada reactividad sensorial se relaciona con una correcta atención, nivel de alerta y de regulación emocional (Lane et al., 2019). La dificultad de reactividad sensorial comprende respuestas inadecuadas, ya sean hiper-reativas o hipo-reativas, a la estimulación sensorial cotidiana a la que la mayoría de las personas se adaptan fácilmente. Se trata de un problema que aparece en aproximadamente un 5% de la población normotípica y entre un 40 y 80% en niños con alguna discapacidad del desarrollo. Este trastorno interfiere en la participación de las actividades diarias como comer, ducharse, aseo... y socializarse. Existen diferentes tipos de dificultad de reactividad sensorial: hiper-reatividad (o evitación sensorial) se caracteriza por una respuesta exagerada o negativa a las experiencias sensoriales típicas en la vida diaria; hipo-reatividad (o bajo registro) respuesta retardada o menor a los eventos sensoriales cotidianos y el deseo sensorial (o buscador) que consiste en un impulso insaciable por experiencias sensoriales.
- Discriminación sensorial: la discriminación sensorial es el procesamiento de la información procedente de uno o varios canales sensoriales que permiten al individuo conocer la posición del cuerpo, la distancia relativa de otras personas, los detalles y los elementos presentes sobre el cuerpo, y las características del entorno de manera rápida y precisa (Lane et al., 2016). La alteración de la discriminación sensorial es el resultado de: un procesamiento lento e impreciso de uno o varios tipos de información sensorial; una respuesta insuficiente a las sensaciones; una formación inadecuada de las percepciones y un trastorno de las asociaciones sensoriales (Lane et al., 2016). Se han reportado dificultades en diferentes sistemas sensoriales: 1) A nivel táctil genera dificultades para diferenciar estímulos peligrosos, identificar objetos, reconocer dibujos sobre la piel, identificar donde le han tocado, (todos estos procesos sin visión); además se observa una dependencia excesiva de la visión al realizar tareas de motricidad fina. 2) A nivel propioceptivo se aprecian dificultades a la hora de graduar la presión al coger objetos, dificultad en mantener una postura adecuada e imitarla, falta de fluidez en los movimientos, los individuos se cansan con facilidad al realizar movimientos. 3) A nivel vestibular dificultad en mantener el equilibrio, pobre coordinación cabeza-ojos y ojos-manos, confusión entre derecha e izquierda y los individuos se caen con facilidad.
- Dispraxia: la praxia es la capacidad de conceptualizar, planificar y ejecutar tareas competentes o especializadas (Lane et al., 2016). La dispraxia es el trastorno de procesamiento sensorial para programar acciones, en ambientes con diversidad de posibilidades (Mailloux et al., 2011); se puede tener dificultades en uno o más componentes de la praxis. Se observa en los individuos con dispraxia: pobre destreza motora, lentitud en la ejecución de movimientos, dificultad para jugar (parecen no saber qué hacer, siempre hacen lo mismo), alteraciones a nivel emocional y en la participación.

Resumen

Los sistemas sensoriales permiten la interacción del individuo con el exterior, gracia a los cinco sentidos exteroceptivos (visión, audición, tacto, olfato y gusto) que permiten a las personas participar de forma adecuada en su entorno y dos interoceptivos (propioceptivo y vestibular). Las principales alteraciones sensoriales son discapacidad auditiva, visual y alteraciones de integración sensorial

Una persona con discapacidad auditiva es aquella que presenta una alteración en la vía auditiva, en el órgano de la audición o en el cerebro, que le va a producir una pérdida en la cantidad y calidad de información procedente del ambiente por vía auditiva. Las causas de las alteraciones auditivas pueden se pueden darse durante toda la vida. La discapacidad visual consiste en la disminución total o parcial de la vista. Se pueden deber a causas como: alteraciones de la córnea, cataratas y glaucoma y retinopatía del prematuro. Las alteraciones sensoriales se producen cuando un niño manifiesta un problema en su ocupación (actividades de la vida diaria, escuela y ocio) causado por un inadecuado procesamiento sensorial; existen tres tipos de alteraciones: alteración en la reactividad sensorial, dispraxia y alteración de la discriminación.

Glosario

Sistemas sensoriales: permiten la interacción del individuo con el exterior.

Tacto: permite apreciar las sensaciones externas de frío, calor, presión, textura, vibración, cosquilleo, así como el peso que sostenemos, la fuerza que nuestros músculos ejercen, etc.

Audición: conjunto de estructuras anatómicas que permiten la sensopercepción de los sonidos.

Visión: percepción de las realidades físicas a través de la vista.

Gusto: conjunto de sensaciones que se origina en los receptores gustativos.

Olfato: sentido corporal que permite percibir y distinguir los olores.

Propiocepción: conciencia subconsciente y consciente del estado espacial y mecánico del cuerpo.

Vestibular: informa del movimiento propio al detectar los movimientos de la cabeza en el espacio.

Hipoacusia: personas con alguna alteración auditiva capaces de adquirir por vía auditiva el lenguaje oral y utilizarlo de forma funcional.

Sordera: pérdida auditiva profunda que impide adquirir el lenguaje oral por vía auditiva.

Ceguera total: las personas que no ven nada en absoluto o solamente tienen una ligera percepción de luz.



Ceguera parcial: personas que con la mejor corrección posible podrían ver o distinguir, algunos objetos a una distancia muy corta.

Alteración de integración sensorial: un niño manifiesta un problema en su ocupación (actividades de la vida diaria, escuela y ocio) causado por un inadecuado procesamiento sensorial.

Bibliografía

Abraira, V. E., & Ginty, D. D. (2013). The sensory neurons of touch. *Neuron*, 79(4), 618–639. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2013.07.051>

Ager, A. L., Roy, J. S., Roos, M., Belley, A. F., Cools, A., & Hébert, L. J. (2017). Shoulder proprioception: How is it measured and is it reliable? A systematic review. *Journal of Hand Therapy*, 30(2), 221–231.

Aguilar, J. et al. (2008). Manual de atención al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo derivadas de discapacidad auditiva. Consejería de educación, Dirección General de Participación e Innovación Educativa, Junta de Andalucía.

Arshad, Q., Ortega, M. C., Goga, U., Lobo, R., Siddiqui, S., Mediratta, S., Bednarczuk, N. F., Kaski, D., & Bronstein, A. M. (2019). Interhemispheric control of sensory cue integration and self-motion perception. *Neuroscience*, 408, 378–387.

Cañizares, G. (2015). Alumnos con déficit auditivo: un nuevo método de enseñanza-aprendizaje. Nacea Ediciones. Madrid.

Cardinali, D. (2007) Neurociencia aplicada sus fundamentos. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Champney, T. (2017). Neuroanatomía clínica esencial. Editorial Médica Panamericana. México.

Chu, V. W. T. (2017). Assessing Proprioception in Children: A Review. *Journal of Motor Behavior*, 49(4), 458–466.

Cullen, K. E. (2012). The vestibular system: Multimodal integration and encoding of self-motion for motor control. In *Trends in Neurosciences*. Vol. 35, Issue 3, pp. 185–196

FIAPAS. (2010). <http://www.fiapas.es/que-es-la-sordera>

García-Porrero, J., Hurlé, J. (2014). Neuroanatomía humana. Editorial Médica Panamericana. Madrid.

Gilbert C, Awan H. Blindness in children. *BMJ*. 2003 Oct 4;327(7418):760-1.

Gilbert C, Foster A. Blindness in children: control priorities and research opportunities. *Br J Ophthalmol*. 2001 Sep;85(9):1025-7.



Hillier, S., Immink, M., & Thewlis, D. (2015). Assessing Proprioception: A Systematic Review of Possibilitiesfile. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 29(10), 933–949.

Lane, S. J., Mailloux, Z., Schoen, S., Bundy, A., May-Benson, T. A., Parham, L. D., Roley, S. S., & Schaaf, R. C. (2019). Neural foundations of ayres sensory integration®. *Brain Sciences*, 9 (7).

Lane, S. J., Smith-Roley, S., & Champagne, T. (2016). Integración y procesamiento sensorial. In B. A. B. Schell & E. A. Townsend (Eds.), *Willard & Spackman Terapia Ocupacional (12a)*. Editorial Médica Panamericana.

Mailloux, Z., Mulligan, S., Roley, S. S., Blanche, E., Cermak, S., Coleman, G. G., Bodison, S., & Lane, C. J. (2011). Verification and clarification of patterns of sensory integrative dysfunction. *American Journal of Occupational Therapy*, 65(2), 143–151.

OMS. (2020). Informe mundial sobre la visión [World report on vision]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2020. Licencia: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

OMS. (2020). Manual básico de cuidado del oído y la audición [Basic ear and hearing care resource]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud;

Pérez, P. (2015). Programas de estimulación visual en atención temprana: intervención práctica. *Integración: Revista digital sobre discapacidad visual*, 65, 33-59.

Proske, U. (2005). What is the role of muscle receptors in proprioception? In *Muscle and Nerve* Vol. 31, Issue 6, pp. 780–787.

Shayman, C. S., Seo, J. H., Oh, Y., Lewis, R. F., Peterka, R. J., & Hullar, T. E. (2018). Relationship between vestibular sensitivity and multisensory temporal integration. *Journal of Neurophysiology*, 120(4), 1572–1577.

Torrades, S., Pérez-Sust, P. (2008) Sistema visual. La percepción del mundo que nos rodea. *Offarm*. 27 (6): 98-105.

Villamizar. J. (2018). *Fundamentos de medicina*. Fondo editorial CIB. Bogotá.

World Health Organization. Blindness and Deafness Unit & International Agency for the Prevention of Blindness. (2000). Preventing blindness in children: report of a WHO/IAPB scientific meeting, Hyderabad, India, 13-17 April 1999. World Health Organization.

Zimmerman, A., Bai, L., & Ginty, D. D. (2014). The gentle touch receptors of mammalian skin. In *Science* (Vol. 346, Issue 6212, pp. 950–954).

Recursos/Web

<http://www.fiapas.es/>

<https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>

<https://www.once.es/>



<https://research.aota.org/ajot>

