



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ATENCIÓN ODONTOLÓGICA A PACIENTES
PEDIÁTRICOS CON DISCAPACIDAD AUDITIVA
MEDIANTE HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS Y
TECNOLÓGICAS.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N O D E N T I S T A

P R E S E N T A:

RAÚL SEBASTIÁN MONDRAGÓN NÚÑEZ

TUTORA: Esp. DANIELA HERNÁNDEZ FERNÁNDEZ

MÉXICO, Cd. Mx.

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Quiero agradecer primero que nada a mi familia, las personas más importantes en mi vida, que durante toda la etapa de mi carrera universitaria siempre estuvieron ahí, apoyándome y alentándome día tras día sin importar la situación. A mi papá Raúl y a mi mamá Rocío los pilares de esta familia, gracias por la educación, los valores, la comprensión, su esfuerzo y el amor incondicional que me han dado como padres, a mi hermana Pamela y a mi hermano Patricio, por su paciencia y cariño todo este tiempo.

Gracias a la doctora Daniela Hernández Fernández por aceptar ser mi tutora y darme su gran apoyo semana tras semana durante la elaboración de esta tesina.

Un agradecimiento a todas las personas que fueron mis pacientes durante todo el trayecto de la carrera, a las y los docentes de la Facultad de Odontología, por todos sus conocimientos académicos y de igual manera a las madres que me dieron su ayuda y consentimiento para la elaboración de las fotografías tomadas para esta tesina.

Y agradezco a la UNAM por ser parte de su alumnado durante la preparatoria y licenciatura, brindándome todas las herramientas y facilidades durante mi estudio en estas dos etapas de mi vida.

“Solo hay una cosa que presumo en mi vida y eso es a mi familia”

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. SORDERA / HIPOACUSIA	9
1.1 ANTECEDENTES	9
1.2 DEFINICIÓN	11
1.3 ETIOLOGÍA	11
1.4 INCIDENCIA	13
1.5 PREVALENCIA	14
1.6 CLASIFICACIÓN	14
1.6.1 SEGÚN EL GRADO DE PÉRDIDA AUDITIVA	14
1.6.1.1 Leve	14
1.6.1.2 Moderada	14
1.6.1.3 Severa	15
1.6.1.4 Profunda	15
1.6.2 SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN	15
1.6.2.1 Neurosensorial / Percepción	16
1.6.2.2 Conductiva / Transmisión	17
1.6.2.3 Mixta	17
1.6.3 SEGÚN EL MOMENTO DE SU APARICIÓN	18
1.6.3.1 Prelocutiva / Prelingual	19
1.6.3.2 Perilocutiva / Perilingual	19
1.6.3.3 Postlocutiva / Postlingual	19
1.7 FACTORES DE RIESGO	19
1.8 DIAGNÓSTICO	20
1.8.1 AUDIOMETRÍA	20
1.8.1.1 Audiometría de impedancia / Timpanometría	20
1.8.1.2 Audiometría verbal	21
1.8.1.3 Audiometría tonal	21

1.8.2 POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS (PEA)	22
1.8.3 ACUMETRÍA CON DIAPASONES O INSTRUMENTAL	22
1.8.4 EMISIONES OTOACÚSTICAS (EOA)	23
1.8.4.1 Tamiz auditivo	24
1.8.5 TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA	24
1.8.6 RESONANCIA MAGNÉTICA	25
1.9 TRATAMIENTO	26
1.9.1 TRATAMIENTO MÉDICO	26
1.9.2 TRATAMIENTO MEDIANTE AUDÍFONOS O PRÓTESIS ACÚSTICAS	26
1.9.2.1 Intraauricular / Intraaurales	27
1.9.2.2 Intracanal	27
1.9.2.3 Microcanal	27
1.9.2.4 Retroauricular	28
1.9.3 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	28
1.9.3.1 Implantes osteointegrados	29
1.9.3.2 Implantes activos de oído medio	29
1.9.3.3 Implantes de tronco cerebral	29
1.9.3.4 Implante coclear	30
1.9.4 FONIATRÍA	31
2. REPERCUSIONES EN LA CAVIDAD ORAL ASOCIADAS CON LA DISCAPACIDAD AUDITIVA	32
3. MANEJO DE CONDUCTA NO VERBAL EN ODONTOLOGÍA	33
3.1 COMUNICACIÓN NO VERBAL	33
3.2 DECIR-MOSTRAR-HACER / DECIR-MOSTRAR-OLER-TOCAR-HACER	34
3.3 REFUERZO POSITIVO	35
3.4 REFUERZO NEGATIVO	36

3.5 DESENSIBILIZACIÓN	36
3.6 IMITACIÓN O MODELADO	37
3.7 DISTRACCIÓN	37
4. HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS Y TECNOLÓGICAS	
APLICADAS EN LA ATENCIÓN ODONTOPEDIÁTRICA	38
4.1 LABIOLECTURA (LECTURA DE LABIOS)	38
4.2 LENGUA DE SEÑAS MEXICANA (LSM)	39
4.3 MÍMICA (MUECAS, GESTOS Y SEÑALIZACIONES)	40
4.4 VIDEOS EDUCATIVOS (INTERACTIVOS Y EXPLICATIVOS)	41
4.5 TABLERO SILÁBICO	42
4.6 SISTEMAS PICTOGRÁFICOS	42
4.6.1 SISTEMA DE COMUNICACIÓN POR INTERCAMBIO DE IMÁGENES (PECS)	43
4.6.2 SISTEMA DE PICTOGRAMAS E IDEOGRAMAS DE COMUNICACIÓN (PIC)	44
4.6.3 SISTEMA PICTOGRÁFICO DE COMUNICACIÓN (SPC)	44
4.6.4 SISTEMA REBUS	45
4.6.5 SISTEMA MINSPEAK	45
4.6.6 SISTEMA BIMODAL	46
4.6.7 SISTEMA BLISS	46
4.6.8 SISTEMA PREMACK	47
4.7 EYE-TRACKING O SEGUIMIENTO OCULAR	48
4.7.1 IRISBOND	48
4.8 APLICACIONES PARA TABLETAS Y TELÉFONOS	
INTELIGENTES	49
4.8.1 APLICACIÓN HÁBLALO	49
4.8.2 APLICACIÓN VOZ Y SEÑAS	50
4.8.3 APLICACIÓN SPREAD THE SIGN	51

4.8.4 APLICACIÓN INTERSIGN LSM	51
4.8.5 APLICACIÓN ¿CÓMO EN SEÑAS?	52
4.8.6 APLICACIÓN TRANSCRIPCIÓN INSTANTÁNEA (LIVE TRANSCRIBE)	53
4.8.7 APLICACIÓN SIGNAMY	54
4.8.8 APLICACIÓN AMPLIFICADOR DE SONIDO (SOUND AMPLIFIER)	55
CONCLUSIONES	56
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	57

INTRODUCCIÓN

La sordera o hipoacusia es la discapacidad sensorial más frecuente en la población mundial, más frecuente que el síndrome de Down y con mayor incidencia en el nacimiento que la espina bífida o la fenilcetonuria.

En los niños, casi el 60% de la pérdida de audición es causada por la otitis media serosa crónica y complicaciones congénitas, que pueden ser prevenidas con medidas de salud.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2021 anunció que existen 1500 millones de personas con algún grado de pérdida de audición en todo el mundo, de las cuales 430 millones de personas (más del 5% de la población mundial) padecen una pérdida de audición incapacitante que necesitan servicios de rehabilitación y de ese porcentaje 34 millones son niños. Casi el 80% de las personas con pérdida auditiva a nivel mundial viven en países de ingresos bajos y medianos.

Se calcula que en el año 2050 habrá aproximadamente 2500 millones de personas con algún grado de pérdida de audición y que al menos 700 millones requieran rehabilitación (una de cada 10 personas).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) nos reporta que en el continente americano alrededor de 217 millones de personas viven con pérdida auditiva, es decir, el 21.52% de la población.

Esta discapacidad tiene graves repercusiones en la interacción social, función esencial del ser humano y en la conducta de los niños, son retraídos, solitarios, inseguros, miedosos e incluso algunos pueden ser agresivos.

Con respecto al ámbito odontológico, los niños con sordera o hipoacusia presentan un nivel de higiene oral muy bajo, teniendo mayor predisposición a presentar caries dental y enfermedad periodontal debido a la mala higiene.

Por ende, se deberá implementar herramientas complementarias y tecnológicas para que el paciente pediátrico pueda comunicarse de una manera eficaz y reciba una adecuada atención odontológica a lo largo de su crecimiento.

1. SORDERA O HIPOACUSIA

La pérdida del sentido de audición tiene antecedentes, diferentes factores etiológicos, factores de riesgo y clasificaciones, los cuales son un complemento para la comprensión de la discapacidad auditiva.

1.1 ANTECEDENTES

Existen diferentes antecedentes con respecto a la sordera o hipoacusia en México relacionados a la atención médica oportuna.

El Dr. Pedro Berruecos Téllez fundó el Centro Audiológico y Foniátrico de México, actualmente Instituto Mexicano de Audición y Lenguaje, con la finalidad de formar maestros y técnicos de audición y lenguaje, así como la apertura de una escuela privada oral para niños con sordera en 1951.

Dos años después, en 1953, el Dr. Bustamante fundó el Instituto Nacional de Audiología y Foniatría al que se fusionaron posteriormente los Centros de Rehabilitación 7 y 8, dependientes de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, este instituto estaba especializado en diagnosticar los tipos de localización y grados de sordera o hipoacusia, así como la prescripción del tratamiento adecuado para cada caso presentado. También creó en ese mismo año el Instituto Nacional de Rehabilitación Auditivo Oral que formó parte de la Dirección General de Rehabilitación y otros institutos semejantes en otras ciudades del país.

En el transcurso del año 1962 se fundó la Clínica OIRA, especializada en la atención de personas con sordera con un enfoque oralista a través del método auditivo. Dos años más tarde abrió sus puertas el Servicio de Audiología y Foniatría en el Hospital General de México.^{1, 2}

En 1969, la Escuela Nacional de Sordos y el Instituto Nacional de Audiología y Foniatría se fusionaron y constituyeron el Instituto Nacional de la Comunicación Humana (INCH) creado para atender y tratar patologías relacionadas con la comunicación, entre ellas los problemas de audición. A partir de 1973 se iniciaron los cursos de especialización en Medicina de la Comunicación Humana, Audiología y Foniatría.

El Hospital Infantil de México puso en funcionamiento la Clínica del Lenguaje, creada para atender a niños con problemas de lenguaje y de audición en 1974.

En los años 80`s se utilizó la comunicación total empleando recursos de escritura, mímica, gestos y señas para facilitar la comunicación, para un mejor entendimiento entre la persona con pérdida auditiva y el personal de salud, de esta manera nuevamente se tomó en cuenta la lengua de señas mexicana (LSM). El día 9 de enero de 1986 se promulgó la Ley sobre el Sistema Nacional de Asistencia Social que estableció la recepción de servicios de asistencia social a personas con discapacidad, entre ellas la pérdida auditiva como una de las más importantes por su prevalencia en México.

En diciembre del 2000 se inició el Programa Nacional de Atención a las Personas con Discapacidad, con el propósito de generar apoyos, servicios y convenios con empresas e instituciones públicas.

El 10 de junio de 2005 se publicó en el Diario Oficial de la Federación la Ley General de las Personas con Discapacidad, estableciendo las bases que permiten la inclusión de las personas con discapacidad en un marco de igualdad y equiparación de oportunidades en todos los ámbitos de la vida.^{1, 2}

Entre 2007 al 2012, como parte del Programa de Acción Específico de la Secretaría de Salud, se aplicó la intervención temprana mediante el tamiz auditivo neonatal, favoreciendo la detección oportuna, el diagnóstico temprano y el tratamiento de la sordera o hipoacusia, habilitando la percepción auditiva y contribuyendo al desarrollo del lenguaje a través de sesiones de terapia auditivo-verbal y/o del lenguaje de aquellos niños beneficiados con auxiliar auditivo o implante coclear hasta lograr su rehabilitación e inserción social.

La creación de instituciones de salud que atendían el tratamiento, diagnóstico y prevención dentro de México hizo que hubiera cambios benéficos importantes para las personas con sordera o hipoacusia de manera inmediata, ya que la medicina sustituyó a la pedagogía como la principal responsable de la atención en todos los aspectos, las pocas escuelas que existían para la educación se convirtieron en clínicas de salud, los alumnos en pacientes y las clases dentro de las escuelas en terapias. ^{1, 2}

1.2 DEFINICIÓN

La sordera o hipoacusia es la falta, disminución o pérdida de la capacidad para oír o percibir los sonidos en algún lugar del aparato auditivo, pudiendo afectar a uno o a ambos oídos. ³

1.3 ETIOLOGÍA

Las causas de la sordera o hipoacusia son múltiples, las cuales pueden ser congénitas o adquiridas. Estas están divididas en tres diferentes etapas que son: la prenatal (antes del nacimiento), la perinatal (durante el parto o en las primeras horas del periodo neonatal) y la postnatal (posterior al nacimiento). ³
(Tabla 1)

Etapa	Etiología (causas)
Prenatal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Defectos hereditarios (síndromes de Alport, Arnold-Chiari, Crouzon, Hunter, Klippel-Feil, Stickler, Treacher Collins, Waardenburg y la otoesclerosis) 2. Defectos congénitos (malformaciones de estructuras óseas o blandas del oído) 3. Infecciones congénitas TORCH (toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, encefalitis por herpes simple y sífilis congénita) 4. Infecciones virales (influenza y meningitis) 5. Medicamentos ototóxicos (aspirina, estreptomina, neomicina, kanamicina, gentamicina, tobramicina, amikacina y netilmicina) 6. Incompatibilidad sanguínea 7. Nacimiento prematuro 8. Causas desconocidas (se presentan de 10 a 20%)
Perinatal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Toxemia al final del embarazo 2. Nacimiento prematuro 3. Lesión de nacimiento 4. Anoxia 5. Lesión cerebral traumática 6. Bajo peso al nacer 7. Incompatibilidad sanguínea 8. Ictericia neonatal 9. Eritroblastosis fetal 10. Trauma de nacimiento 11. Hipoxia 12. Ventilación asistida durante más de 10 días 13. Hiperbilirrubinemia
Postnatal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Infección (otitis media serosa crónica) 2. Antibióticos (estreptomina, neomicina y vancomicina) son ototóxicos en concentraciones elevadas 3. Infecciones virales (parotiditis, paperas, sarampión, varicela, influenza, poliomiéлитis y meningitis) 4. Herencia (enfermedad de Menière) 5. Tumores de las estructuras propias y vecinas del aparato auditivo periférico (glomus yugular y neurinoma del acústico) 6. Enfermedad cerebrovascular 7. Trauma del hueso temporal 8. Ruido 9. Lesiones corticales (sordera o hipoacusia central)

Tabla 1. Etiología de la sordera o hipoacusia en las etapas prenatal, perinatal y postnatal. ^{3, 4, 5, 6}

Existen diferentes enfermedades específicas, alteraciones, tumores, trastornos y síndromes que causan la sordera o hipoacusia. Estas enfermedades específicas son la hiperqueratosis palmoplantar, la enfermedad de Vogt Koyanagi Harada y la enfermedad de Waardenburg (tipo I y II), alteraciones como el albinismo y el VATER-VACTER-VACTERLH, tumores como la neurinoma del acústico, trastornos como la acondroplasia y la neuropatía auditiva y síndromes como el síndrome de Alport, síndrome de Alstrom, síndrome de Arnold-Chiari, síndrome de Crouzon, síndrome de Hunter, síndrome de KID, síndrome de Klippel-Feil, síndrome de Mohr, síndrome de Van der Hoeve-de Klein (osteogénesis imperfecta), síndrome de Pendred, síndrome de Stickler, síndrome de Treacher Collins, entre otros.

Dentro de estas enfermedades la localización de la lesión tendrá mayor número la neurosensorial / percepción que la conductiva / transmisión y mixta, el grado de pérdida auditiva será moderada, severa o profunda y en muy pocos casos de manera leve y el momento de aparición de la sordera o hipoacusia será postlocutiva en la mayoría de los casos en comparación a la prelocutiva y la perilocutiva. ⁷

1.4 INCIDENCIA

En México, la Secretaría de Salud en el año 2019 mencionó que hay una incidencia de 3 por cada 1.000 nacidos, los cuales presentan sordera o hipoacusia congénita.

La incidencia de la sordera o hipoacusia adquirida no se conoce con exactitud, es probable que sea mayor de lo que se estima; ya que en México existen pocos estudios fiables y sin actualizar hasta el día de hoy. ⁸

1.5 PREVALENCIA

La Secretaría de Salud publicó en el año 2021, que en México, aproximadamente 2.3 millones de personas padecen discapacidad auditiva, de la cual cerca del 2% (46.000) son niños y niñas. ⁹

1.6 CLASIFICACIÓN

Los criterios para la clasificación de las sorderas o hipoacusias son diversas, pero podemos agruparlos según: el grado de pérdida auditiva, la localización de la lesión y el momento de su aparición. ¹⁰

1.6.1 SEGÚN EL GRADO DE PÉRDIDA AUDITIVA

La sordera o hipoacusia se puede clasificar en leve, moderada, severa o profunda, con respecto a la intensidad de pérdida auditiva mediante los decibeles (dB). ³

1.6.1.1 Leve

Logran oír algunos sonidos del habla, pero no oyen claramente los susurros, por lo cuál tienen algunas dificultades para mantener conversaciones, especialmente en un ambiente ruidoso. ^{3,4}

1.6.1.2 Moderada

Pueden no escuchar casi nada de lo que dice una persona al hablar a un volumen normal, teniendo así dificultades para mantener una conversación si no usan un audífono. ^{3,4}

1.6.1.3 Severa

Solo llegan a percibir algunos sonidos fuertes, por ende no pueden escuchar lo que dice una persona al hablar a un volumen normal, la conversación deberá ser muy cercana y fuerte para ser entendida. Pueden usar audífonos potentes para su beneficio, pero necesitarán apoyarse de la labiolectura en el seguimiento de una conversación.^{3,4}

1.6.1.4 Profunda

No oyen nada de lo que se habla y solo pueden percibir algunos sonidos fuertes. Su comunicación deberá ser por medio de la lengua de señas/signos y labiolectura.^{3,4} (Tabla 2)

Clasificación	Pérdida de decibeles (dB)
Leve	20 a 40 dB
Moderada	40 a 70 dB
Severa	70 a 95 dB
Profunda	Superior a 95 dB

Tabla 2. Clasificación de sordera o hipoacusia mediante la percepción de decibeles (dB).³

1.6.2 SEGÚN LA LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN

Esta clasificación hace referencia a la localización de la lesión con respecto a la sordera o hipoacusia, las cuales se clasifican en neurosensorial / percepción, conductiva / transmisión y mixta. Cualquiera de estas pueden ser unilateral o bilateral, también pueden ser parcial o total, y temporal o permanente.^{10, 11}

1.6.2.1 Neurosensorial / Percepción

Hace referencia cuando la señal acústica se transmite normalmente por el oído externo y medio, pero el mensaje no llega adecuadamente al cerebro. Existe algún impedimento en la cóclea, en el nervio auditivo o en el tejido cerebral.

Pueden clasificarse en cocleares (cuando el error se produce en el transductor, transforma la señal mecánica en señal eléctrica) y retrococleares (se origina la interrupción en la transmisión de la señal eléctrica desde la cóclea hasta los centros corticales).

Este tipo de sordera o hipoacusia no tiene una solución quirúrgica y precisa de métodos fonoaudiológicos.

Las causas más frecuentes de la sordera o hipoacusia neurosensorial / percepción en el oído interno son: ^{3, 11, 12} (Tabla 3)

Oído interno (cóclea y nervio auditivo)
Traumatismo acústico
Agudo
Crónico (sordera profesional)
Barotraumatismo
Ototóxicos
Lesiones inflamatorias del oído interno (laberintitis)
Sordera brusca
Enfermedad inmunomediada del oído interno
Alteraciones del epitelio sensitivo coclear y vestibular
Enfermedad de Menière
Retrococlear
Tumores del ángulo pontocerebeloso

Tabla 3. Causas de la sordera o hipoacusia neurosensorial / percepción. ³

1.6.2.2 Conductiva / Transmisión

Es cuando las ondas sonoras se encuentran bloqueadas en el oído externo o medio, por lo tanto no pueden llegar al oído interno (la cóclea y el nervio auditivo). Ambos oídos son los encargados de transmitir energía acústica desde el exterior hasta la cóclea.

Este tipo de sordera o hipoacusia tiene de tratamiento en el inicio de la enfermedad una solución quirúrgica.

Las causas más frecuentes de la sordera o hipoacusia conductiva / transmisión en el oído externo y medio son: ^{3, 11, 12} (Tabla 4)

Oído externo	Oído medio
Cuerpos extraños dentro del conducto auditivo externo	Otosclerosis
Tapón de cerumen	Secuelas postotíticas: perforación timpánica
Malformaciones del oído externo	Malformaciones del oído medio
Otitis externa	Otitis media Aguda Crónica (colesteatoma)
Traumatismos del oído externo	Traumatismos de oído medio Fracturas del hueso temporal Barotraumatismo (perforación timpánica o lesión de la cadena osicular)
Tumores del oído externo	Tumores del oído medio

Tabla 4. Causas de la sordera o hipoacusia conductiva / transmisión. ³

1.6.2.3 Mixta

Se refiere cuando la señal acústica tiene dificultades en su transmisión tanto a nivel del oído externo, medio e interno (es una combinación de la sordera o

hipoacusia neurosensorial y conductiva). Suele aparecer en procesos infecciosos del oído medio, los cuales pueden afectar posteriormente al oído interno.^{3, 11}

Existen diferentes datos comparativos en la clasificación de la sordera o hipoacusia según la localización de la lesión, las cuales son:¹³ (Tabla 5)

Resultado	Tipos de vía	Mecanismo fisiológico	Mecanismo fisiológico sensorio-neural	Tipos de respuesta
Sordera o hipoacusia neurosensorial / percepción	Vía aérea y vía ósea	Sin afección en oído externo y/o medio	Afección en oído interno y/o VIII par craneal	Vía aérea descendida y acompañada por vía ósea
Sordera o hipoacusia conductiva / transmisión	Vía aérea y vía ósea	Afección en oído externo y/o medio	Sin afección en oído interno y/o VIII par craneal	Vía aérea peor que vía ósea Diferencia entre ambas de >10 dB
Sordera o hipoacusia mixta	Vía aérea y vía ósea	Afección en oído externo y/o medio	Afección en oído interno y/o VIII par craneal	Vía aérea descendida y acompañada por vía ósea aunque con diferencia de >10 dB

Tabla 5. Tabla comparativa de la sordera o hipoacusia neurosensorial, conductiva y mixta.¹³

1.6.3 SEGÚN EL MOMENTO DE SU APARICIÓN

Es fundamental establecer el momento de inicio de la pérdida auditiva, por lo cual dividiremos la sordera o hipoacusia en prelocutiva, perilocutiva y postlocutiva, también llamadas prelingual, perilingual y postlingual.^{3, 14}

1.6.3.1 Prelocutiva / Prelingual

Está presente en el nacimiento del niño (en la mayor parte de los casos) o aparece con anterioridad a la adquisición del lenguaje oral, antes de los dos años de edad y por tanto es incapaz de aprender a hablar debido a que la audición es fundamental para ello, dificultando la adquisición de todos los conceptos lingüísticos de aspecto temporal y espacial. Este tipo de sordera o hipoacusia congénita supone el 80% de las hipoacusias infantiles. ^{3, 14}

1.6.3.2 Perilocutiva / Perilingual

Se manifiesta durante la fase de adquisición del lenguaje oral, pero no de la lectura, entre los tres y cinco años de edad. Su fonación y voz van a alterarse de modo muy rápido. ¹⁴

1.6.3.3 Postlocutiva / Postlingual

Aparece con posterioridad a la adquisición del lenguaje oral y de la lectura, produce de manera progresiva alteraciones fonéticas y prosódicas, así como alteraciones de la voz. ^{3, 14}

1.7 FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo que se presentan en las personas con sordera o hipoacusia son diversos, muchos de estos están relacionados a la etiología y a sus condiciones de vida. Son identificables únicamente en un 50% de los casos. Estos factores de riesgo son: ¹⁵ (Tabla 6)

Factores de riesgo
Enfermedades
Fármacos
Accidentes
Ergonomía ambiental
Pobreza
Falta de seguridad social
Políticas inadecuadas
Aumento expectativa de vida

Tabla 6. Factores de riesgo englobalizados presentes en personas con sordera o hipoacusia. ¹⁵

1.8 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico de la sordera o hipoacusia en pacientes pediátricos se realiza mediante estudios especializados como la audiometría (de impedancia o también llamado timpanometría, verbal y tonal), potenciales evocados auditivos, acumetría con diapasones o instrumental, emisiones otoacústicas (tamiz auditivo), tomografía axial computarizada y resonancia magnética. ^{3, 11}

1.8.1 AUDIOMETRÍA

Es un test de audiología que permite analizar el funcionamiento del sistema auditivo por completo, identificando cualquier disfunción en la audición y evaluando la capacidad de cada paciente pediátrico para recibir estímulos sonoros. ¹⁶

1.8.1.1 Audiometría de impedancia / Timpanometría

Sirve para medir la función y el estado del oído medio, ayudando a detectar cualquier alteración del mismo (presencia de líquido en la enfermedad llamada otitis serosa), mide la movilidad de la membrana timpánica, descubre perforaciones del tímpano, confirma la permeabilidad de la ventilación

tubárica de la cavidad timpánica y estima la compliancia estática. Esta prueba también es llamada timpanometría. ^{11, 17}

1.8.1.2 Audiometría verbal

Consiste en medir el número de palabras que la persona es capaz de repetir. El examinador pronuncia un número de palabras o frases cortas a una velocidad determinada y la persona las contesta. Normalmente se mide la intensidad a partir de la cual oye las palabras, a esto se le llama nivel de recepción verbal. Se calcula la intensidad a partir de la cual la persona es capaz de oír el 100% de las palabras o frases pronunciadas por el examinador, esto es a lo que llamamos nivel de discriminación verbal. ¹¹

1.8.1.3 Audiometría tonal

En esta prueba se le pide a la persona que identifique con cada uno de los oídos el sonido emitido a una intensidad y calidad (frecuencia) determinadas por un aparato denominado audiómetro. La dificultad de dicha identificación pondrá de manifiesto la sordera o hipoacusia, así como su posible grado de pérdida auditiva (leve, moderada, severa o profunda). ¹¹ (Figura 1)



Figura 1. Audiometría tonal en paciente pediátrico. ¹⁸

1.8.2 POTENCIALES EVOCADOS AUDITIVOS (PEA)

Son las señales eléctricas que pueden registrarse en el cerebro tras recibir un estímulo acústico originado por un orden especial. El análisis de estas señales ayudan a determinar si el sonido llega correctamente al cerebro. Permite saber si su origen es retrococlear o intracoclear, es decir, si está en el nervio o en la cóclea.

Es una prueba muy benéfica en los niños, ya que permite superar el problema de su colaboración, a veces muy difícil y útil en el caso de que exista una sordera o hipoacusia neurosensorial, debido a una lesión del nervio auditivo. ¹¹ (Figura 2)



Figura 2. Aplicación de los potenciales evocados auditivos (PEA). ¹⁹

1.8.3 ACUMETRÍA CON DIAPASONES O INSTRUMENTAL

Se examina la audición mediante un instrumento llamado diapasón (varilla metálica vibratoria en forma de horquilla). Las pruebas más utilizadas son la de Rinne (compara la audición por vía aérea y ósea), la de Weber (mide la transmisión por vía ósea) y la de Schwabach (aporta información de la conducción ósea del paciente comparada con la de una persona oyente). ^{7, 11}

En él se utilizan diapasones de 56, 512, 1024 y 2048 Hertz (Hz). Es uno de los estudios más antiguos pero que aún se utiliza en niños donde da una idea aproximada del estado de la audición. ⁷ (Figura 3)

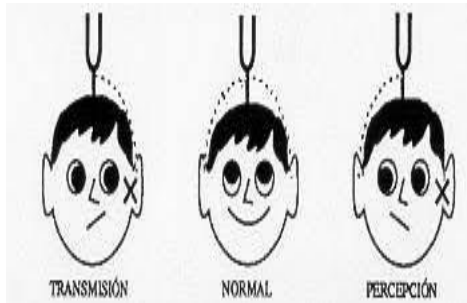


Figura 3. Uso de diapasones en la acumetría. ²⁰

1.8.4 EMISIONES OTOACÚSTICAS (EOA)

Son sonidos generados por vibraciones en el interior de la cóclea, pueden ser de forma espontánea (se registran en ausencia de estimulación auditiva), generadas por un clic (tras estimular la cóclea con un sonido que abarque las frecuencias entre 1 y 4000 Hertz (Hz)) o producto de distorsión (a partir de la estimulación coclear con dos tonos consecutivos), que se amplifican en el oído medio, se transmiten al aire como sonidos y se registran en el conducto auditivo externo por medio de un micrófono muy sensible, precisando que el oído externo y medio sean normales sin existencia de ruido. Las generadas por un clic son las más utilizadas.

Si están presentes, se puede asumir que el umbral auditivo para el rango de frecuencias (1000-4000 Hertz (Hz)) se sitúa por encima de 30 decibelios (dB) y si se encuentran ausentes, debemos confirmar el diagnóstico con otras pruebas, generalmente los potenciales evocados auditivos. ^{3,7}

1.8.4.1 Tamiz auditivo

Es una prueba sencilla y rápida, que permite detectar disminución de la audición o sordera en recién nacidos, sin causar dolor o molestia alguna. El tiempo ideal para su realización es al nacimiento y hasta los 3 meses.

Consiste en colocar un pequeño audífono en el conducto auditivo externo del bebé, el cual enviará un sonido (clic o tono). Si hay un regreso, la computadora a la cual se conecta el audífono, indicará que el oído interno está funcionando correctamente, mediante el registro de la capacidad auditiva del bebé. Esta prueba dura unos segundos y solo se tarda entre 5 y 15 minutos en hacer el estudio. Los resultados de la evaluación determinarán si el bebé ha pasado la prueba o si es necesario realizarle una segunda prueba.²¹ (Figura 4)



Figura 4. Tamiz auditivo en recién nacido.²²

1.8.5 TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA (TAC)

Es un examen que utiliza radiación (rayos X) para obtener múltiples imágenes radiográficas de alta definición de las estructuras óseas y áreas que forman parte del oído (oído interno y externo, membranas timpánicas y cadena de huesos).⁷

Se utiliza para estudiar a personas con enfermedades inflamatorias e infecciosas en el oído, sospecha de alteraciones congénitas, zumbidos y sordera. No necesita de preparación previa, excepto si el estudio es un contraste, en este caso se debe estar en ayunas de 4 a 6 horas. ⁷ (Figura 5)

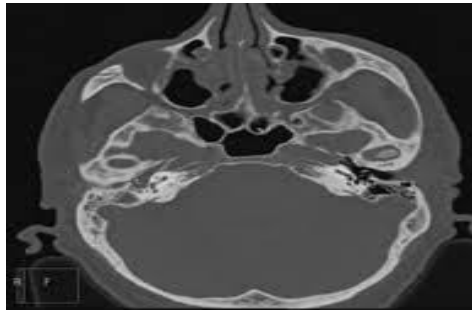


Figura 5. Toma de tomografía axial computarizada (TAC). ²³

1.8.6 RESONANCIA MAGNÉTICA

La intensidad de señal en la resonancia magnética es directamente proporcional al número de protones de los diferentes tejidos, por lo cual no produce señal o ésta es negativa, dado que el hueso no contiene protones (excepto de la médula) lo hace inferior a la tomografía, pero superior en cuanto a la información que proporciona sobre las partes blandas y líquidos como los laberínticos, nervio facial y otras estructuras del ángulo pontocerebeloso, conducto auditivo interno, patología intracraneal y tumores intrínsecos. ⁷ (Figura 6)



Figura 6. Resonancia magnética en paciente pediátrico. ²⁴

1.9 TRATAMIENTO

Existen diferentes tratamientos disponibles para las personas con sordera o hipoacusia, estas se dividen en: médicos, mediante audífonos o prótesis acústicas, quirúrgicos y de foniatría.³

1.9.1 TRATAMIENTO MÉDICO

La mayoría de las sorderas o hipoacusias no tienen un tratamiento médico eficaz, pero tiene sus excepciones como en los casos de sordera brusca y en la enfermedad inmunomediada del oído interno, en estas situaciones los glucocorticoides desempeñan un papel importante en el procedimiento.

El pronóstico del tratamiento sigue la regla de los tercios: un tercio recupera totalmente la audición, otro tercio lo recupera parcialmente y el tercio restante no recupera nada.³

1.9.2 TRATAMIENTO MEDIANTE AUDÍFONOS O PRÓTESIS ACÚSTICAS

Son amplificadores de sonidos sofisticados, tiene como objetivo aumentarlos hasta que su intensidad alcance el umbral de audición del paciente. Recoge el sonido ambiente, amplificándolo, acondicionando sus características a las necesidades del oído receptor y dirigiendo la energía hacia la membrana timpánica del oído hipoacúsico.

Estos son prescindibles si las personas tienen una pérdida inferior a 30 decibeles (dB) y si tiene una degeneración coclear con escasos restos auditivos.^{3, 12}

Los aparatos pueden empezar a utilizarse entre 1 y 3 años de edad, pero el tratamiento puede fracasar si no se realiza adecuadamente.

Los audífonos o prótesis acústicas en función de su tamaño y localización se clasifican en: intraauricular (también llamado intra-aural), intracanal, microcanal y retroauricular.^{3, 12}

1.9.2.1 Intraauricular / Intraaurales

Ocupa la totalidad de la concha auricular y la parte más extensa del conducto auditivo externo (CAE). Dicho aparato es útil en la sordera o hipoacusia moderada y severa.

Dentro del intraauricular también se engloba el intraconducto, es aquel que va insertado dentro del conducto auditivo. Su colocación dentro del conducto auditivo exigirá que tenga una perfecta higiene (libre de cerumen), ya que puede crear problemas en este tipo de aparato.^{3, 16, 25}

1.9.2.2 Intracanal

Se aloja en el interior del conducto auditivo externo (CAE), algunos en su parte más profunda (intracanales de inserción profunda, completamente en el canal (CIC)). Es útil en casos de sordera o hipoacusia leve y moderada.³

1.9.2.3 Microcanal

Se coloca en el conducto auditivo externo (CAE), pero con más profundidad. Es menos útil en la sordera o hipoacusia severa. Este aparato es el de menor tamaño, por lo cual lo hace menos visible ante las demás personas.¹⁶

La persona deberá tener una buena higiene auditiva, ya que los componentes que posee se pueden ver afectados por la humedad y el cerumen que hay en el oído. ¹⁶

1.9.2.4 Retroauricular

Se coloca detrás del pabellón auricular, teniendo una salida tubular que termina en una oliva o molde, ocluyendo completamente el conducto auditivo externo (CAE), teniendo así una adaptación óptima y evitando el acoplamiento acústico. Es útil para cualquier tipo de pérdida auditiva, incluyendo la sordera o hipoacusia severa y profunda. (Figura 7)

Este aparato es el más apropiado para los niños, ya que solo se tiene que cambiar el molde cuando crecen. ^{3, 16, 25}



Figura 7. Uso de audífono retroauricular en paciente pediátrico. ²⁶

1.9.3 TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

El tratamiento quirúrgico en pacientes con pérdida auditiva está indicado cuando se presenta una hipoacusia severa o profunda que no sea recuperable con tratamiento médico o mediante audífonos o prótesis acústicas. ³

1.9.3.1 Implantes osteointegrados

Son la base de las prótesis de conducción ósea, se colocan mediante una cirugía sencilla que puede realizarse con anestesia local. Se inserta el implante con un pedestal por detrás del pabellón auricular y se esperan varias semanas para que se integre correctamente en el hueso. Posteriormente se coloca el procesador de sonido y el paciente comienza a oír.

Apropiados para niños con malformaciones congénitas del oído externo y con problemas de supuración crónica de los oídos (otitis crónicas, oídos operados), que no permiten una adaptación protésica con audífonos o prótesis acústicas. La edad habitual de implantación oscila entre los 3 y 5 años, cuando el hueso del niño tiene un grosor suficiente.³

1.9.3.2 Implantes activos de oído medio

Son dispositivos electrónicos semi-implantables o totalmente implantables que inducen una vibración que se transmite a la cadena osicular o al oído interno, en respuesta al sonido.

Estos son benéficos para las personas con pérdida auditiva de transmisión o mixta que no son susceptibles de mejorar su audición mediante la cirugía reconstructiva o con un audífono, ya que no pueden adaptarse a ellos.³

1.9.3.3 Implantes de tronco cerebral

Se colocan sobre la superficie del núcleo coclear, en el tronco del encéfalo, a la cual se accede mediante un abordaje otoneuroquirúrgico.³

Están indicados principalmente en los pacientes con neurofibromatosis tipo II, intervenidos por neurinoma del acústico bilateral con lesión de ambos nervios auditivos.

Los implantes de tronco cerebral se han usado en niños con ausencia congénita de ambos nervios auditivos, teniendo resultados bastante favorables, alcanzando una capacidad para entender el lenguaje hablado, incluso por teléfono, comparable con algunas personas que usan un implante coclear.

Aunque es un tratamiento quirúrgico recomendable tienen resultados bastantes pobres a comparación con los implantes cocleares en términos generales.³

1.9.3.4 Implante coclear

Es un aparato electrónico que tiene la función de recoger los sonidos exteriores, modulándolos y transformándolos en energía eléctrica que es transmitida al oído interno, donde se encuentra implantado y así restaurar la audición.

Está indicada en niños mayores de dos años con sordera neurosensorial mediante un grado de pérdida auditiva severa o profunda prelocutiva, sin un componente neural, esto significa que la lesión se localiza solamente en la cóclea y de manera bilateral, con este tratamiento mejora su desarrollo intelectual.^{3, 12}

El implante coclear consigue una mejoría cuantitativa, es decir, los sonidos son percibidos con mayor intensidad a comparación de los audífonos o prótesis acústicas.^{3, 12} (Figura 8)



Figura 8. Uso de implante coclear en paciente pediátrico.²⁷

1.9.4 FONIATRÍA

Se encarga del tratamiento rehabilitador del trastorno que afecta a la comunicación, como la sordera o hipoacusia. El objetivo es mejorar la comunicación humana en personas con esta discapacidad. (Figura 9)

La foniatría aborda la dificultad para articular y pronunciar determinados fonemas, llamada dislalia, este trastorno es más común en niños con pérdida auditiva moderada o profunda.¹⁷



Figura 9. Tratamiento de foniatría.²⁸

2. REPERCUSIONES EN LA CAVIDAD ORAL ASOCIADAS CON LA DISCAPACIDAD AUDITIVA

Las personas con sordera o hipoacusia pueden presentar defectos dentales como la hipoplasia del esmalte y desmineralización dental, ocasionadas por la rubéola o el nacimiento prematuro, dos de las etiologías que se encuentran con frecuencia en esta discapacidad, reducción en los niveles de secreción salival, que aumenta las posibilidades de caries o acumulación de placa y el desgaste dental ocasionado por el bruxismo, esta enfermedad se encuentra con bastante regularidad en ellos, aunque no se conoce el motivo por el cuál surge este padecimiento. (Figura 10)

Cuando el paciente presenta pérdida auditiva combinado con defectos dentarios, ha sido mencionado con síndromes como la displasia ectodérmica o la displasia oculodentodigital (ODD).

No existen anomalías dentales asociadas con la pérdida de la audición. ^{4, 5, 29}



Figura 10. Hipoplasia del esmalte en paciente pediátrico. ³⁰

3. MANEJO DE CONDUCTA NO VERBAL EN ODONTOLOGÍA

Es importante establecer un vínculo de confianza con el niño para poder minimizar su estrés o ansiedad, el paciente no es comunicativo verbalmente pero si muy expresivo, comprende más de lo que puede expresar, se deben realizar sesiones cortas empezando por procedimientos sencillos e ir aumentando la complejidad de los mismos si es necesario, estimulando al paciente con refuerzo positivo durante y al final de cada procedimiento.

Después de asegurarse de que el paciente está en condiciones favorables para recibir el tratamiento dental, se debe establecer qué técnicas de manejo de conducta se aplicarán a nuestro paciente. Se informará a la madre, padre o tutor legal con claridad y en base a lo requerido en el consentimiento válidamente informado, de las técnicas que se utilizarán, además del número suficiente de citas para poder entablar la comunicación no verbal y establecer vínculos de confianza con el paciente, conforme la edad y características del niño con sordera o hipoacusia.

Podemos utilizar las técnicas de comunicación (no verbal y decir-mostrar-hacer / decir-mostrar-oler-tocar-hacer) y modificación de la conducta (refuerzo positivo, refuerzo negativo, desensibilización, imitación o modelado y la distracción, ya sean didácticas o visuales).³¹

3.1 COMUNICACIÓN NO VERBAL

Se enfoca el lenguaje corporal, es decir, todas aquellas reacciones conscientes e inconscientes que se dan en nuestro cuerpo al recibir la notificación de cierto mensaje, generando gesticulaciones (expresión facial), cambios en la postura, movimientos o acciones como el contacto físico, que pueden expresar un sentir en un espacio. En el estudio de este tipo de

comunicación intervienen materias como la paralingüística, kinésica y proxémica.³² (Figura 11)



Figura 11. Comunicación no verbal mediante contacto físico.³³

3.2 DECIR-MOSTRAR-HACER / DECIR-MOSTRAR-OLER-TOCAR-HACER

Consiste en que el paciente conozca con anticipación los procedimientos que se le van a realizar. Se hace mediante una secuencia, donde primero se le explicará en un lenguaje adecuado a su edad qué tratamiento se llevará a cabo (decir), luego se le hará una demostración del procedimiento (mostrar) y por último se realizará dicha acción (hacer). Ayuda a disminuir la ansiedad mediante la explicación acerca de una situación que es desconocida para el niño.³⁴ (Figura 12)



Figura 12. Realización de la técnica decir-mostrar-hacer.³³

En ocasiones se deberá modificar esta técnica agregando las acciones de oler y tocar, ya que en los niños con sordera o hipoacusia suelen oler y tocar todo para familiarizarse con el objeto en su entorno. Algunos materiales que pueden oler son: el dique de hule, la pasta profiláctica o el flúor en gel.²⁹ (Figura 13)



Figura 13. Acción de oler y tocar.³³

3.3 REFUERZO POSITIVO

Se trata de felicitar al paciente cuando exhibe un comportamiento deseado. Es importante hacer el refuerzo inmediatamente y repetirlo varias veces para condicionar positivamente el comportamiento. Es útil cuando lo que se desea es actuar sobre la respuesta motora del niño con el fin de que repita un comportamiento deseado. Pueden ser de forma social (alabanzas o elogios mediante señas, expresión ocular y facial positivas o una demostración física de afecto) o de una forma simbólica (premios o regalos).³⁴ (Figura 14)



Figura 14. Aplicación del refuerzo positivo.³³

3.4 REFUERZO NEGATIVO

Pretende modificar un comportamiento no deseado mediante la expresión de rechazo, por tratarse de un condicionamiento, deberá hacerse inmediatamente y de manera repetida. Su objetivo es modificar un comportamiento disruptivo mediante un condicionamiento de la respuesta motora del paciente.³⁴ (Figura 15)



Figura 15. Uso del refuerzo negativo por parte del odontólogo.³³

3.5 DESENSIBILIZACIÓN

Generalmente se incluyen técnicas de relajación en el paciente, para que aprenda a sustituir una conducta inapropiada con ansiedad por una apropiada. Se trata de romper vínculos entre el objeto temido y los condicionantes que provoca el miedo.³⁴ (Figura 16)



Figura 16. Ejecución de la desensibilización.³³

3.6 IMITACIÓN O MODELADO

Consiste en que el niño observe un comportamiento apropiado, mediante la utilización de un modelo, ya sea con otro paciente o por medio de videos, explicándole que se espera la misma conducta adecuada. Se desea disminuir la ansiedad del paciente y reforzar un comportamiento positivo.³⁴ (Figura 17)



Figura 17. Imitación o modelado durante la consulta dental.³³

3.7 DISTRACCIÓN

Es desviar la atención del paciente de lo que puede ser percibido como no grato. Sirve para disminuir la percepción desagradable de una acción, aumentando la tolerancia del niño en el tratamiento. Se pueden utilizar elementos complementarios, ya sean didácticos (juguetes) o visuales (videos o imágenes) para los pacientes con sordera o hipoacusia.³⁴ (Figura 18)



Figura 18. Uso de la distracción en el tratamiento odontológico.³³

4. HERRAMIENTAS COMPLEMENTARIAS Y TECNOLÓGICAS APLICADAS EN LA ATENCIÓN ODONTOPEDIÁTRICA

En la atención odontológica a pacientes pediátricos con discapacidad auditiva es necesario impulsar e implementar la total inclusión de los niños a sus consultas y tratamientos, utilizando diversas herramientas complementarias o tecnológicas que contribuyan a cumplir este objetivo de manera fácil y comprensiva.

Al incorporarlos en la atención a los pacientes serán de gran beneficio para que los niños puedan mejorar su independencia, desarrollo, comunicación y participación en la consulta.

A continuación se mencionarán las diferentes herramientas complementarias y tecnológicas que se pueden implementar en la consulta odontopediátrica para los pacientes con discapacidad auditiva.²⁹

4.1 LABIOLECTURA (LECTURA DE LABIOS)

Técnica que permite a los pacientes con pérdida auditiva prelingual o postlingual y al odontólogo oyente mediante la vista el desarrollo de la habilidad de comprender el lenguaje a través del movimiento de los labios. Puede ser acompañada de la lengua de señas para una mejor comunicación en caso de no saber con exactitud la seña que se realiza.²¹

En la labiolectura las consonantes son más visibles que las vocales. Las consonantes son emisiones obstruidas de voz y el movimiento de los órganos del habla obstruyen la visibilidad de estos fonemas, por el contrario,

las vocales aunque son menos visibles, tienen más energía audible y por eso se pueden leer más fácilmente.

La habilidad lectora tiene diferencias individuales, es decir, cada quien tiene una habilidad única y depende de su conocimiento del lenguaje, conforme a la edad que el paciente pediátrico haya perdido la audición.

El éxito de la labiolectura depende del dominio adecuado del lenguaje, además, es necesaria una buena memoria a corto plazo y una buena recuperación de la memoria a largo plazo. El primer paso es reconocer y mantener en la memoria inmediata una secuencia de patrones visuales. El segundo paso es comprender el mensaje descifrado reuniendo las pistas visuales dentro del contexto con significado.^{21, 35} (Figura 19)



Figura 19. Labiolectura acompañado de lengua de señas.³³

4.2 LENGUA DE SEÑAS MEXICANAS (LSM)

Lengua usada por pacientes con sordera o hipoacusia dentro de México, la estructura de este sistema es distinta a la oral, es una lengua simplificada y con dificultad para los términos abstractos. También hay gestos para frases completas, así como gestos temporales que se unen al del infinitivo para formar los distintos tiempos verbales.³⁵

La adquisición de esta lengua comienza desde lo más temprano posible, para aprovechar el periodo crítico de plasticidad cerebral. A medida de que aumentan las habilidades en la lengua de señas mexicana (LSM), aumenta la comprensión lectora para el niño.

Esta herramienta de comunicación puede ser utilizada por el odontólogo de manera directa hacia el paciente pediátrico durante la consulta dental. En caso de que el odontólogo no sepa la lengua de señas mexicana (LSM) puede ser auxiliado por un intérprete para una mejor comunicación con el niño y la madre, padre o tutor que los acompañe en caso de que ellos también presenten pérdida auditiva.^{35, 36} (Figura 20)



Figura 20. Lengua de señas mexicana usada en paciente pediátrico.³³

4.3 MÍMICA (MUECAS, GESTOS Y SEÑALIZACIONES)

Es una fórmula utilizada con un propósito comunicativo que pueden añadir sentido lingüístico al mensaje transmitido, en ocasiones se producen de forma simbólica entre el odontólogo y el paciente pediátrico con problemas de comunicación.³⁵

Muchos de estas muecas, gestos y señalizaciones forman parte de un repertorio significativo y universal, pero a veces se expresan en códigos

específicos que requieren de la sobreinterpretación por parte del odontólogo hacia el niño. ³⁵ (Figura 21)



Figura 21. Utilización de mímica. ³³

4.4 VIDEOS EDUCATIVOS (INTERACTIVOS Y EXPLICATIVOS)

Existen diferentes videos educativos con respecto a la atención odontológica para pacientes pediátricos usando animaciones infantiles, juguetes o maquetas. Estos videos tendrán que ser acompañados de subtítulos o mediante un intérprete usando la lengua de señas mexicana (LSM) para una mejor comprensión de este hacia los niños. ³⁵ (Figura 22)



Figura 22. Video educativo con uso de subtítulos. ³⁷

4.5 TABLERO SILÁBICO

Podemos comunicarnos con el paciente pediátrico mediante la escritura, utilizando el alfabeto, palabras e incluso enunciados completos dentro del tablero. (Figura 23)

Nombre:	A	O	E	U	I
ba	ca	cha	da	fa	ga
be	co	che	de	fe	go
bi	cu	chi	do	fo	gu
bu	ci	chu	du	fu	gui
B b	C c	Ch ch	D d	F f	G g
ha	ja	ka	la	lla	ma
hi	ji	ki	li	lle	mi
ho	ju	ku	lo	llu	mo
hu	Jj	Kk	Ll	Ll	Mm
na	pa	pa	que	ra	sa
ne	pe	pi	qui	re	se
ni	pe	po	ru	ro	si
no	pe	pu	ru	ro	so
nu	Nn	Nn	Pp	Rr	Ss
ta	va	wa	xa	ya	za
ti	ve	we	xe	ye	ze
to	vo	wo	xo	yo	zo
tu	Vv	Ww	Xx	Yy	Zz

Figura 23. Tablero silábico. ³⁸

Se puede realizar un tablero silábico relacionado a la odontología, implementando imágenes específicas y la inicial de las letras del abecedario en la lengua de señas mexicana (LSM), para un mejor entendimiento durante la atención odontológica con el paciente. ³⁵ (Figura 24)

	A	E	O	U
B	C <td>H </td> <td>D <td>M </td> </td>	H	D <td>M </td>	M
N	P <td>F <td>G <td>S </td></td></td>	F <td>G <td>S </td></td>	G <td>S </td>	S
T	V <td>W <td>X <td>Y </td></td></td>	W <td>X <td>Y </td></td>	X <td>Y </td>	Y
Z				

Figura 24. Tablero silábico para pacientes con sordera o hipoacusia. ³³

4.6 SISTEMAS PICTOGRÁFICOS

Es la representación del lenguaje mediante dibujos, fotografías o imágenes. Existen diferentes sistemas pictográficos como: sistema de comunicación por

intercambio de imágenes (PECS), sistema de pictogramas e ideogramas de comunicación (PIC), sistema pictográfico de comunicación (SPC), sistema Premack, sistema Rebus, sistema Bliss, sistema minspeak y sistema bimodal, a estos sistemas se les denomina como clasificación de signos no manuales.³⁹

4.6.1 SISTEMA DE COMUNICACIÓN POR INTERCAMBIO DE IMÁGENES (PECS)

Desarrollado en el año de 1985 por Andrew Bondy y Lori Frost, la cual trata del intercambio de tarjetas que tienen reflejado una imagen del objeto que está dibujado en esta, logrando así que la comunicación sea más específica y se obtenga el resultado esperado, el usuario de este sistema puede llegar a formar oraciones muy sencillas con ayuda de estas tarjetas.

Se encuentran dentro de la clasificación de los Sistemas de Comunicación Aumentativa y Alternativa (SAAC), mediante el uso de símbolos pictográficos. (Figura 25)

Dentro de la consulta odontopediátrica serán de gran utilidad para poder desglosar la visita al odontólogo y los procedimientos a realizar.^{35, 40}



Figura 25. Sistema de comunicación por intercambio de imágenes.⁴¹

4.6.2 SISTEMA DE PICTOGRAMAS E IDEOGRAMAS DE COMUNICACIÓN (PIC)

Se basa en un conjunto de signos y símbolos pictográficos e ideográficos de color blanco con fondo negro. Cuenta con alrededor de 1,120 símbolos, los cuales asemejan escenarios, señalamientos y actividades reales cotidianas. Fue desarrollado por Subhas C. Maharaj en el año de 1980. ³⁵ (Figura 26)



Figura 26. Sistema de pictogramas e ideogramas de comunicación. ⁴²

4.6.3 SISTEMA PICTOGRÁFICO DE COMUNICACIÓN (SPC)

Fue diseñado por Roxana Mayer Johnson en el año de 1981, este sistema está constituido por dibujos representativos, simples y entendibles sobre un tema en específico, unidos con la palabra que representa la idea central de la imagen, se requiere de un dispositivo de ayuda visual para explicar el pictograma señalado. ^{35,40} (Figura 27)



Figura 27. Sistema pictográfico de comunicación. ⁴³

4.6.4 SISTEMA REBUS

Este fue concebido como un sistema de escritura logográfica, basándose en el uso de pictogramas, los cuales tratan de ser lo más realistas posibles, como función adicional constan de una base fonética y pudiendo colocar fotografías complementarias para que sea aún más realista. Tiene 950 signos, la mayoría basados en su semejanza iconográfica con aquello que representan. ⁴⁰ (Figura 28)

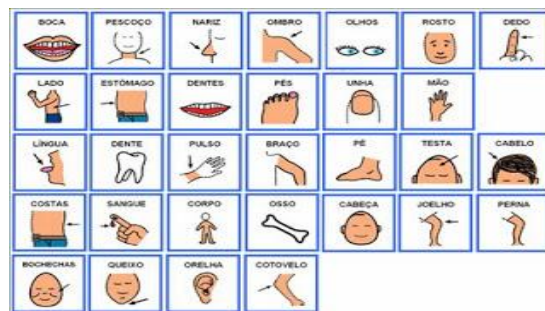


Figura 28. Sistema Rebus. ⁴⁴

4.6.5 SISTEMA MINSPEAK

Es un sistema alternativo de comunicación creado por Bruce Baker en el año de 1980, el cual se define como un lenguaje que se representa mediante una pequeña cantidad de iconos o pictogramas las cuales poseen múltiples significados en función de las secuencias de dibujos. ³⁵ (Figura 29)

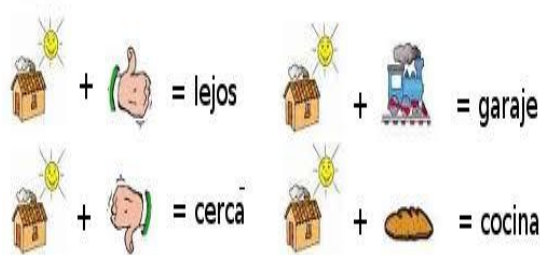


Figura 29. Sistema Minspeak. ⁴³

4.6.6 SISTEMA BIMODAL

Consta de la transmisión de una sola lengua acompañada de signos específicos, su difusión puede ser oral o manual, donde el mensaje se da a conocer de dos formas a la vez utilizando ambos canales de comunicación. Este sistema fue introducido por Schlesinger en el año de 1978.

En cuanto a la palabra contemplada, consiste en complementar una idea con recursos visuales y labiolectura, este sistema es preciso y ayuda a que el paciente no sufra confusiones del mensaje que se está expresando en determinado momento. ^{35, 40} (Figura 30)



Figura 30. Sistema Bimodal. ⁴⁵

4.6.7 SISTEMA BLISS

Es un conjunto de recursos gráficos visuales donde se manifiestan mensajes que permiten la comunicación para aquellas personas que cuentan con una afeción en el habla, logrando una forma de expresión. Este sistema fue desarrollado por Charles K. Bliss en el año de 1965. ⁴⁰

Esta consta aproximadamente con 1890 símbolos de formas geométricas, los cuales se agrupan en cuatro categorías: los pictográficos, ideográficos, arbitrarios y combinados. ^{35, 40} (Figura 31)

hola	nosotros	somos	un	grupo	de
Gijón España.	Pronto	nosotros	hablaremos	bis	con
todos	vosotros				
comunicad	vuestros	ideas			
		adios.			

Figura 31. Sistema Bliss. ⁴⁶

4.6.8 SISTEMA PREMACK

Nombrado así en honor al doctor D. Premack que elaboró y diseñó este sistema en el año de 1970, este sistema combina símbolos pictográficos, ideográficos y arbitrarios, plasmados en plástico o madera que representa una palabra específica, sin requerir de la memorización del niño, dándole un determinado uso de los símbolos. ^{35, 40} (Figura 32)

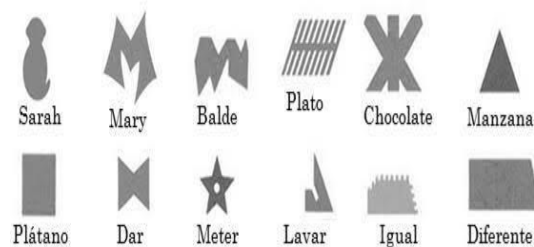


Figura 32. Sistema Premack. ⁴⁷

4.7 EYE-TRACKING O SEGUIMIENTO OCULAR

Son dispositivos que ayudarán a las personas con dificultades en el habla para comunicarse mediante el análisis de sus movimientos oculares. Cuenta con una interfaz con mensajes predeterminados y un teclado, lo cual mejorará la interpretación del mensaje por terceros y así conocer las necesidades del paciente. ⁴⁸

4.7.1 IRISBOND

Con este sistema los niños podrán comunicarse a través de un teclado que controlan con los ojos directamente, sin necesidad de interpretación por terceros, aumentando su autonomía e inclusión en los tratamientos, mejorando la comunicación directa con el odontólogo. (Figura 33)

También nos ofrece como alternativa la facilitación de la comunicación a través de imágenes complementarias (símbolos pictográficos), los cuales serán de gran ayuda al momento de explicarles que acción deben de realizar relacionado a la odontología. ⁴⁹



Figura 33. Dispositivo Irisbond. ⁵⁰

4.8 APLICACIONES PARA TABLETAS Y TELÉFONOS INTELIGENTES

Existen diferentes aplicaciones disponibles para tabletas y teléfonos inteligentes que podrán ser utilizadas de manera gratuita para la comunicación e interacción con el paciente pediátrico con sordera o hipoacusia durante la atención odontológica.

4.8.1 APLICACIÓN HÁBLALO

Con esta aplicación llamada Háblalo podemos comunicarnos con el paciente pediátrico de una manera fácil y rápida mediante un chat incluido, el paciente podrá escribir un mensaje de texto y al mismo tiempo ser escuchado por el odontólogo sin ningún inconveniente.

Uno de los grandes beneficios que cuenta esta aplicación es que tiene un apartado de pictogramas las cuales serán de gran ayuda para la explicación de alguna acción relacionada con la odontología, podemos agregar pictogramas adicionales en caso de que no haya alguna dentro de la aplicación. Está disponible sin ningún costo para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play).⁵¹ (Figura 34)



Figura 34. Pictogramas dentro de la aplicación Háblalo.⁵²

4.8.2 APLICACIÓN VOZ Y SEÑAS

Se trata de una aplicación de traducción de la lengua de señas mexicana (LSM), la cual ayudará a favorecer la comunicación entre el paciente pediátrico con discapacidad auditiva y el odontólogo oyente.

Al ingresar el mensaje que se necesita dar mediante la voz o escritura la aplicación lo traducirá a la lengua de señas mexicana (LSM) mediante símbolos junto con las letras convencionales que se proporcionaron. Traducido el mensaje, este podrá ser transmitido favorablemente al paciente pediátrico con discapacidad auditiva. (Figura 35)

Es una herramienta auxiliar que será de gran ayuda cuando se quiera dar indicaciones rápidas y sencillas a niños con sordera o hipoacusia, además de ser una aplicación muy útil para aprender la alfabetización, redacción y comprensión lectora de esta lengua. La aplicación Voz y señas, se encuentra disponible para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play).⁵³

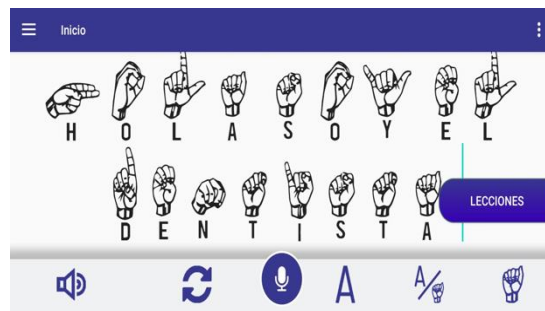


Figura 35. Uso de la aplicación Voz y Señas.⁵⁴

4.8.3 APLICACIÓN SPREAD THE SIGN

En esta aplicación de diccionario global nos permite ver fragmentos de videos de cómo se forman las palabras y frases en la lengua de señas mexicana (LSM), incluyendo 23 idiomas más. Teniendo acceso a un léxico de lenguaje con más de 300,000 señas de acceso casi instantáneo, incorporando palabras de uso médico que ayudarán en la atención odontológica. (Figura 36)

Al ser por medio de videos, la comunicación puede ser comprendida de mejor manera por parte del paciente pediátrico.

Es de uso casi gratuito, ya que para acceder a más funciones complementarias dentro de la aplicación se deberá pagar un monto con un valor de \$89. Está disponible para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play).⁵⁵



Figura 36. Video explicativo en la aplicación Spread the Sign.⁵⁶

4.8.4 APLICACIÓN INTERSIGN LSM

La aplicación InterSign LSM está disponible para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play) de manera gratuita. Cuenta con un diccionario amplio y un glosario con varias categorías para poder realizar una adecuada

interacción con el paciente pediátrico mediante imágenes didácticas, complementado con videolecciones adicionales la cual ayudará a favorecer la comunicación e interacción entre el niño con discapacidad auditiva y el odontólogo. (Figura 37)

Una ventaja de esta aplicación es que tiene un apartado de foro, donde el odontólogo puede escribir sus dudas acerca de como se realiza una seña que no sabe realizar para ser aplicada durante la atención odontológica.⁵⁷



Figura 37. Videolección de señas relacionadas a la odontología en la aplicación InterSign LSM.⁵⁸

4.8.5 APLICACIÓN ¿CÓMO EN SEÑAS?

Es una aplicación que tiene la finalidad de traducir textos al sistema dactilológico, ya sean escritos directamente en el celular o por medio de fotografías para una mejor comunicación con el paciente pediátrico con sordera o hipoacusia.

Se tiene acceso al material didáctico en lengua de señas mexicana (LSM) para aprender los días, meses, números y colores, las cuales pueden ser útiles para explicarle cuantas veces tiene que cepillarse al día, qué meses tiene que ir a una revisión dental, qué color de dientes tiene, etc.⁵⁹

Se encuentra disponible solamente para dispositivos Android (Google Play) de manera gratuita.⁵⁹ (Figura 38)



Figura 38. Ejemplos de colores en la aplicación ¿Cómo en señas?.⁶⁰

4.8.6 APLICACIÓN TRANSCRIPCIÓN INSTANTÁNEA (LIVE TRANSCRIBE)

Esta aplicación llamada Transcripción Instantánea de Google, fue creada por el científico Kanevsky, persona con sordera o hipoacusia severa. Dicha aplicación toma las voces del emisor y las convierte en subtítulos (textos escritos en español) a tiempo real, usando sólo el micrófono del dispositivo móvil o tableta. Funciona con la tecnología de reconocimiento de voz de Google, por lo que los subtítulos se ajustan a medida que fluye la conversación. Está de manera gratuita, disponible para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play).

Su uso mejorará la comunicación con el paciente pediátrico que presente sordera o hipoacusia, sin embargo, se limita el uso de esta en niños que adquirieron la discapacidad auditiva antes (prelocutiva) o durante (perilocutiva) el aprendizaje del lenguaje escrito, debido a que deben saber interpretar el mensaje a través de la lectura.⁶¹

De esta manera, el paciente con pérdida auditiva puede tener mayor independencia para dialogar y vincularse con el odontólogo, ya que esta aplicación también ofrece la posibilidad de que el mismo responda los mensajes a través del teclado en el dispositivo móvil o tableta. Y así tener un mejor entendimiento de lo que se le está comunicando durante la consulta dental.⁶¹ (Figura 39)



Figura 39. Comunicación en la aplicación Transcripción instantánea.⁶²

4.8.7 APLICACIÓN SIGNAMY

Es una aplicación que utiliza un avatar 3D que ayuda a la interpretación de la lengua de señas mexicana (LSM) de manera precisa, para un mejor entendimiento de las palabras que se utilizarán en la atención odontológica. Siendo así, una excelente herramienta interactiva para los pacientes pediátricos. Esta aplicación se encuentra disponible para dispositivos Android (Google Play) de manera gratuita.⁶³ (Figura 40)



Figura 40. Aplicación Signamy.⁶⁴

4.8.8 APLICACIÓN AMPLIFICADOR DE SONIDO (SOUND AMPLIFIER)

El amplificador de sonido elaborado por Google ayuda a que los sonidos sean más claros y fáciles de escuchar, mediante la filtración, aumento y amplificación de estos con el uso de auriculares convencionales.

Esta aplicación tiene la posibilidad de personalizar la configuración del sonido y minimizar los sonidos ambientales que pueden distraer al paciente pediátrico con hipoacusia leve o moderada en el momento de la atención odontológica. Su uso es gratuito y está disponible para dispositivos iOS (App Store) y Android (Google Play). (Figura 41)

Esta aplicación junto con las aplicaciones Háblalo, Voz y señas, ¿Cómo en señas? y Signamy no presentan ningún inconveniente, pueden ser utilizados en cualquier momento sin necesidad de una red Wi-Fi o datos móviles, al contrario de Spread the Sing, InterSign LSM y Transcripción Instantánea (Live Transcribe) que sí lo requieren para su uso.⁶⁵



Figura 41. Función de la aplicación Amplificador de sonido.⁶⁶

CONCLUSIONES

Se ha manifestado que cuanto más grado de pérdida auditiva tienen los pacientes pediátricos menor atención odontológica reciben destacando, como problema fundamental, la falta de comunicación entre el paciente y el odontólogo. Por lo cual se deben emplear diferentes herramientas complementarias o tecnológicas para resolver este conflicto y así evitar o tratar las diferentes repercusiones que se presentan en la cavidad oral.

El uso de estas diferentes herramientas dependerá de la edad del niño, el grado de sordera o hipoacusia, el momento de la aparición de la pérdida auditiva, la educación recibida y su habilidad comunicativa. Ya que cada una de ellas muestran diferentes características para un mejor entendimiento en la comunicación.

De igual manera podemos permitir a los pacientes que determinen la herramienta que prefieren para la comodidad de ellos, utilizando solo una o con alguna combinación de todas estas, siempre y cuando sea comprensible en su totalidad.

Dentro de la aplicación de estas herramientas se deberá emplear técnicas de comunicación no verbal y modificación de la conducta en caso de ser necesario, ya que en la mayoría de las veces los pacientes con esta discapacidad suelen ser retraídos, solitarios, inseguros, miedosos e incluso algunos pueden ser agresivos.

Gracias a la implementación de las herramientas complementarias y tecnológicas la atención odontológica a pacientes pediátricos con sordera o hipoacusia podrá darse sin ningún inconveniente, brindándoles así un tratamiento exitoso, adecuado y benéfico para su salud oral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lino AL, Mercado I, Castañeda MV, Arch E. La hipoacusia: Educación y atención sanitaria a través de la historia de México. Rev Mex de Comunicación, Audiología, Otoneurología y Foniatría. 2012;1(2):138-144.
2. Jullian C. Haciendo “hablar” a una historia muda. Surgimiento y consolidación de la comunidad sorda. Rev Rel Estudio de Historia y Sociedad. 2018;1(2):261-291.
3. Varela I, Lassaletta L. La sordera. Madrid: Catarata; 2012.
4. Nowak A. Odontología para el paciente impedido. Buenos Aires: Mundi S.A.I.C y F; 1979.
5. Dean J, Avery D, McDonald R. Odontología para el niño y el adolescente de McDonald y Avery. 9ª ed. Nueva York: Amolca; 2014.
6. Pedroza YR, Castillo G, Poblano C, Arteaga C, Palacio L. Trastornos auditivos en el menor de tres años. Ciudad de México: Trillas; 2007.
7. Gutiérrez DJ, Arenas M. Genética y audiología: fundamentos clínicos y rehabilitación del paciente con trastornos auditivos de origen genético. México: Trillas; 2012.
8. Secretaría de Salud de México 046. En México, tres de cada mil nacidos presentarán discapacidad por sordera [Internet]. México: Secretaría de Salud [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/91aQtlr>
9. Secretaría de Salud de México 530. Con discapacidad auditiva, 2.3 millones de personas: Instituto Nacional de Rehabilitación [Internet]. México: Secretaría de Salud [citado el 20 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/71aQPOJ>
10. Herrán B. Guía técnica de intervención logopédica en implantes cocleares. España: Síntesis; 2005.
11. Magriñá C. La sordera. Barcelona: Emeká; 1991.
12. Ramírez RA. Conocer al niño sordo. 4ª ed. España: CEPE; 1990.

13. Serra S, Brizuela M, Baydas L. Manual de la Audición. Córdoba: Brujas; 2015.
14. Solanellas J. Hipoacusia: identificación e intervención precoces. Rev Pedi Inte. 2005;9(4):281-291.
15. De la Torre C, Márquez CS, Rosete MI. Implante coclear en el paciente pediátrico. Ciudad de México: Corinter; 2009.
16. Ramírez R. La Sordera neurosensorial: de las bases moleculares a la clínica. España: Springer Healthcare; 2016.
17. Northern J, Downs M. La audición en los niños. 2ª ed. Barcelona: Salvat; 1981.
18. Redimed [Internet]. Bogotá, Colombia: I.P.S [citado el 15 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/91yLC9s>
19. Audicenter [Internet]. Jalisco, México: Tamiz MAC [citado el 15 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/J1yXpJl>
20. Centro Auditivo [Internet]. Valencia, España: Centro Auditivo Cuenca [citado el 16 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/s1yB1L1>
21. Fine P. La sordera en la primera y segunda infancia. Buenos Aires: Panamericana; 1977.
22. Plenilunia [Internet]. Ciudad de México, México: Plenilunia Salud Mujer [citado el 16 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/t1z6dOB>
23. Dornhoffer J, Gluth M. El oído crónico. Nueva York: Amolca; 2018.
24. Roeser R, Valente M, Hosford-Dunn H. Audiology Diagnosis. 2ª ed. Nueva York: Thieme; 2007.
25. Salesa E, Perelló E, Bonavida A. Tratado de audiología. España: Elsevier Masson; 2005.
26. Infantil top [Internet]. Sevilla, España: Infantil.top [citado el 16 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/Q1osKcV>
27. Gaceta Médica [Internet]. Madrid, España: Gaceta Médica [citado el 17 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/j1ogISy>

28. Centro Médico Respirar [Internet]. Bogotá, Colombia: Centro Médico Respirar S.A.S [citado el 17 de octubre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/h1olmBv>
29. Elías G, Martínez BE, De la Teja E, Canto DB. Manejo estomatológico del niño sordo o con hipoacusia. Rev Mex Odon Clín. 2006;1(8):26-32.
30. Cameron A, Widmer R. Manual de Odontología pediátrica. 3ª ed. España: Elsevier; 2010.
31. Silvestre F, Plaza A. Odontología en pacientes especiales. España: PUV; 2007.
32. Amo A. Habilidades de comunicación. España: Elearning, S.L; 2018.
33. Fuente directa. Raúl Sebastián Mondragón Núñez. Alumno del Seminario de titulación en áreas básicas y clínicas (Odontopediatría) Sexagésima octava promoción, Facultad de Odontología, UNAM.
34. Guedes A, Bonecker M, Delgado C. Fundamentos de Odontología: odontopediatría. São Paulo: Santos; 2011.
35. Martín EM. Los sistemas alternativos y aumentativos de comunicación. Rev Ped Mag. 2010;2(5):80-88.
36. Briones AE. Percepción de la utilización de pictografías en la atención dental en niños con hipoacusia, 2016 [Tesis de maestría]. México: Universidad Autónoma De Nuevo León; 2016. 55 p.
37. Kapuki Kanuki español. Video para niños. Un dentista para el Señor Dientes. La Escuela Divertida [Video en internet]. YouTube [Citado el 06 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/A1auZSP>
38. Material educativo ORG [Internet]. Nuevo León, México: Material educativo [citado el 06 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/X1ovHis>
39. González LM. Sistemas alternativos y aumentativos de comunicación [Internet]. España: Publicaciones didácticas; 2010 [Citado el 07 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/91p11rj>

40. Jambat AP. Sistemas Alternativos y Aumentativos de Comunicación, 2014 [Tesis de licenciatura]. España: Universidad de Valladolid; 2014. 44p.
41. 20minutos [Internet]. Madrid, España: 20minutos Editora, S,L [citado el 08 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/D1oTGzF>
42. González E, Quindós T. Diseño de iconos y pictogramas. España: Campgràfic; 2014.
43. Universitat De Valencia [Internet]. Valencia, España: Universitat De Valencia [citado el 08 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/31oJnzz>
44. Planeta Visual [Internet]. Oviedo, España: Planeta Visual Comunicación Aumentativa y Alternativa [citado el 09 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/W1oBIW6>
45. Hop'toys Soluciones para una sociedad inclusiva [Internet]. Madrid, España: HopToys [citado el 09 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/r1pyXHx>
46. Espacio Logopédico [Internet]. Madrid, España: Espacio Logopédico.com [citado el 09 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/J1paQ9L>
47. Correa AD, Correa T, Pérez D. Comunicación aumentativa: una introducción conceptual y práctica. España: Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna; 2011.
48. Martínez C, Pinto T. Estado del arte de la tecnología eye tracking en los campos de la ingeniería industrial, 2019 [Tesis de licenciatura]. Bogotá: Universidad Católica De Colombia; 2019. 58 p.
49. Irisbond See it Possible [Internet]. Gipuzkoa, España: IRISBOND CROWDBONDING, S.L [citado el 09 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/G1pMJ3S>
50. Sinapse [Internet]. La Coruña, España: Sinapse neurología [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/q1pbAXd>

51. Háblalo: La APP para comunicarse [Internet]. Argentina: Háblalo [citado el 13 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/k1gKHHt>
52. Háblalo [Internet] Argentina: Google Play [citado el 13 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/21gLiok>
53. Voz y Señas - Traductor LSM [Internet]. Monterrey, México: Voz&Señas [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/11pN7RW>
54. Voz y Señas [Internet] Monterrey, México: Google Play [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/T1pNTM2>
55. Spread the sign [Internet]. Estados Unidos: Spread the sign [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/e1pOf8D>
56. Spread the sign [Internet] Estados Unidos: Google Play [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/n1pQwb0>
57. InterSign LSM [Internet]. Estados Unidos: InterSign LSM [citado el 10 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/b1pHTDA>
58. InterSign LSM [Internet] Estados Unidos: Google Play [citado el 10 de de noviembre 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/h1pDZmv>
59. ¿Cómo en señas? [Internet]. México: ¿Cómo en señas? [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/R1atdTO>
60. ¿Cómo en señas? [Internet] México: Google Play [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/S1aqCtr>
61. Introducing Live Transcribe [Internet]. Washington, Estados Unidos: Android [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponle en: <https://cutt.ly/K1pCTRq>
62. Transcripción Instantánea [Internet] Estados Unidos: Google Play [citado el 11 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/a1pBIlb>
63. Signamy [Internet]. Estados Unidos: App Signamy [citado el 12 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/G1hiGqq>
64. Signamy [Internet] Estados Unidos: Google Play [citado el 12 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/11huKGH>

65. Sound Amplifier [Internet]. Washington, Estados Unidos: Android [citado el 13 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/i1pBoeG>
66. Amplificador de sonido [Internet] Estados Unidos: Google Play [citado el 14 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://cutt.ly/j1pK0Tx>