

Evaluación de la audición



M. Pinilla Urraca

Especialista en Otorrinolaringología. Hospital Puerta de Hierro. Majadahonda. Madrid. España.

INTRODUCCIÓN

La pérdida auditiva es la alteración sensorial más frecuente en el ser humano. La audición es la vía habitual para adquirir el lenguaje, uno de los más importantes atributos humanos; su pérdida no solo puede tener efectos permanentes en el desarrollo de la oralidad sino que también puede alterar el desarrollo intelectual, emocional y social del niño^{1,2}. El periodo crítico para el desarrollo del sistema auditivo y del habla se sitúa entre los seis meses y los cuatro años de edad; es por ello que, aunque se realice el cribado auditivo en el periodo neonatal, es fundamental que en Atención Primaria sea detectada cualquier pérdida auditiva que se desarrolle durante la infancia, a fin de instaurar de forma precoz la rehabilitación adecuada^{1,3}.

Palabras clave: pruebas auditivas, audiometría, pruebas de impedancia acústica.

¿QUÉ SON LAS PRUEBAS AUDIOLÓGICAS?

El diagnóstico audiológico de la hipoacusia tiene como objetivos determinar el umbral de audición y localizar la lesión que determina el déficit auditivo. Estas pruebas forman parte del estudio, tras la adecuada historia clínica y la otoscopia, que se debe realizar en todo niño en el que se sospeche hipoacusia, seguidas, en ocasiones, de pruebas de imagen, de laboratorio y genéticas^{4,5}.

Las pruebas audiológicas infantiles se subdividen en subjetivas y objetivas, y mediante la combinación de ambas es como se obtiene el diagnóstico (figura 1).

Pruebas subjetivas

Consisten en observar un cambio de comportamiento en el niño ante un estímulo sonoro. Persiguen establecer el

umbral auditivo, y para ello se requiere la colaboración del niño. Es fundamental que estas pruebas se adapten a la edad mental y a las características del comportamiento de aquel^{4,6}. Las que se realizan son:

- Audiometría de observación del comportamiento.
- Test de distracción.
- Audiometría por refuerzo visual.
- *Peep-Show*.
- Audiometría de juego y audiometría condicionada de refuerzo operante tangible.
- Audiometría tonal y verbal.
- Acumetría.

Pruebas objetivas

Son más sencillas de obtener, ya que se realizan sin la colaboración del niño, desde el nacimiento hasta la edad adulta. Informan de la integridad de las diferentes estructuras de la vía auditiva, según la prueba que se realice⁶. Las principales son:

- Impedanciometría y reflejo estapedial.
- Otoemisiones acústicas (OEA).
- Potenciales evocados auditivos de tronco cerebral (PEATC).
- Potenciales evocados auditivos de estado estable (PEAee).

¿CUÁNDO ESTÁN INDICADAS?

Los objetivos generales de los programas de detección precoz de la hipoacusia persiguen llevar a cabo el cribado auditivo antes del primer mes de vida, realizar la confirmación diagnóstica antes de los tres meses y haber iniciado el tratamiento antes de los seis meses de edad. Para la población infantil sin indicadores de riesgo, se recomienda reali-



Figura 1. Principales aparatos disponibles para la evaluación auditiva: A. Potenciales evocados auditivos. B. Juguetes sonoros. C. Audiómetro. D. Impedancímetro

zar la detección en cada uno de los controles de salud, mediante la formulación de preguntas sistemáticas a la familia, en referencia a la audición, la reacción ante el sonido, la adquisición del lenguaje, y en la valoración del estado del oído medio⁴. Además, se han de tener en consideración las sospechas de hipoacusia referidas por la familia, el profesorado o los cuidadores.

La Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) ha actualizado en 2010 los factores de riesgo de hipoacusia infantil, adaptados del Joint Committee of Infant Hearing (JCIH) 2007^{2,5}:

1. Sospecha del cuidador acerca de retrasos en el habla, el desarrollo y la audición normal.
2. Historia familiar de hipoacusia permanente en la infancia.
3. Estancia en Cuidados Intensivos Neonatales durante más de cinco días, incluidos reingresos en la Unidad, dentro del primer mes de vida.
4. Haber sido sometido a oxigenación por membrana extracorpórea, ventilación asistida, antibióticos oto-

tóxicos, diuréticos de asa (furosemida). Hiperbilirrubinemia que precisó exanguinotransfusión.

5. Infecciones intrauterinas del grupo TORCHS (toxoplasmosis, rubéola, citomegalovirus, herpes, sífilis).
6. Anomalías craneofaciales, incluidas las del pabellón auricular, conducto auditivo, apéndices o fositas preauriculares, labio leporino o paladar hendido, anomalías del hueso temporal e hipoplasia de las estructuras faciales.
7. Hallazgos físicos relacionados con síndromes de pérdida auditiva neurosensorial o de conducción (mechón blanco, heterocromía del iris, hipertelorismo, telecantus o pigmentación anormal de la piel).
8. Síndromes asociados con pérdida auditiva progresiva o de comienzo tardío como neurofibromatosis, osteopetrosis y los síndromes de Usher, Waardenburg, Alport, Pendred o Jervell y Lange-Nielson, entre otros.
9. Enfermedades neurodegenerativas como el síndrome de Hunter y neuropatías sensorio-motrices como

la ataxia de Friedrich y el síndrome de Charcot-Marie-Tooth.

10. Infecciones postnatales con cultivos positivos asociadas a pérdida auditiva, entre las que se incluyen las meningitis víricas (especialmente por los virus del herpes simple y de la varicela-zóster) y bacterianas (especialmente por *Haemophilus influenzae* tipo b [Hib] y *Streptococcus pneumoniae*).
11. Traumatismos craneoencefálicos, especialmente fracturas del hueso temporal y de la base del cráneo, que requieran hospitalización.
12. Quimioterapia.
13. Enfermedades endocrinas. Hipotiroidismo.

Son **signos sugestivos de hipoacusia en el niño** los siguientes^{3,4}:

- De 0 a 4 meses:
 - No responde a los ruidos, no se asusta, no se despierta. No le tranquiliza la voz materna.
- De 4 a 6 meses:
 - Muestra indiferencia por los ruidos y las voces familiares. No localiza ni intenta localizar los ruidos en el plano horizontal. No imita sonidos ni hace ruidos para atraer la atención.
- De 6 a 12 meses:
 - No localiza los ruidos, no reconoce los nombres (papá y mamá), no entiende la negación, no responde a su nombre. No emite sílabas.
- De 12 a 18 meses:
 - No señala a las personas ni a los objetos familiares cuando se le pide, tampoco los nombra. No sigue indicaciones sencillas sin la ayuda de la gesticulación. No responde de forma distinta a sonidos diferentes.

Los **criterios para pedir valoración audiológica en niños con retraso del habla** son⁴:

- A los 12 meses, no se aprecia balbuceo ni imitación vocal.
- A los 18 meses, no utiliza palabras aisladas.
- A los 24 meses, vocabulario de palabras aisladas con diez palabras o menos.
- A los 30 meses, menos de 100 palabras, no combinan dos palabras (ininteligible).
- A los 36 meses, menos de 200 palabras, no usa frases telegráficas, claridad < 50%.
- A los 48 meses, menos de 600 palabras, no usa frases sencillas, claridad < 80%.

Las **pruebas audiológicas a realizar dependerán de la edad mental del niño**, como se muestra en la **figura 2⁶**.

¿CUÁLES SON LOS DATOS QUE DEBEN VALORARSE?

En las **pruebas subjetivas** se valoran los cambios de comportamiento o los actos voluntarios del niño ante la exposición a un sonido de diferentes intensidades, para valorar el umbral auditivo⁶:

- **Audiometría de observación del comportamiento**, tras someterle a un estímulo sonoro en campo libre.
- **Test de distracción**: cambios en la atención del niño tras mostrarle un juguete o similar y ver si intenta localizar un sonido que se le presenta por detrás.
- **Audiometría por refuerzo visual**: se busca condicionar al niño presentándole de forma repetida un estímulo sonoro a través del audiómetro, que se sigue de un refuerzo visual (muñeco que se ilumina); se infiere que oye el sonido al comprobar que busca el refuerzo visual antes de que este se haya presentado.
- **Peep-Show**: variante de la anterior, en la que se valora la participación activa del niño (accionar un botón) al oír el sonido, poniéndose en marcha el refuerzo visual (tren en marcha, dibujos animados...).
- **Audiometría de juego**: se basa en el condicionamiento del niño a realizar un acto motor voluntario (apilar arandelas de colores en un palo, o colocar piezas de rompecabezas), al oír un sonido por vía aérea, ósea o en campo libre. Una variante es la audiometría condicionada de refuerzo operante tangible, en la que se recompensa al niño con algo tangible (juguete, golosinas) si lo realiza de forma correcta.
- **Audiometría tonal**: valora la respuesta del niño a tonos de diferentes frecuencias (500-1000-2000 Hz –frecuencias conversacionales–, y si el niño colabora adecuadamente, el resto de frecuencias), a distintas intensidades (para determinar el umbral auditivo).
- **Audiometría verbal**: evalúa la capacidad de comprensión mediante la repetición de palabras (o identificación de las imágenes que las representan) que se emiten en campo libre o mediante auriculares a diferentes intensidades.
- **Acumetría**: se puede usar en niños mayores. Permite determinar si oye el sonido emitido por un diapasón (generalmente de 512 Hz, pero pueden usarse los de 128-256-1024-2048 Hz) y por qué oído oye más. Para ello, el diapasón se coloca en 1) la mastoides –conducción ósea– y cerca del conducto auditivo externo (CAE) –conducción aérea–, en la prueba de Rinne, o

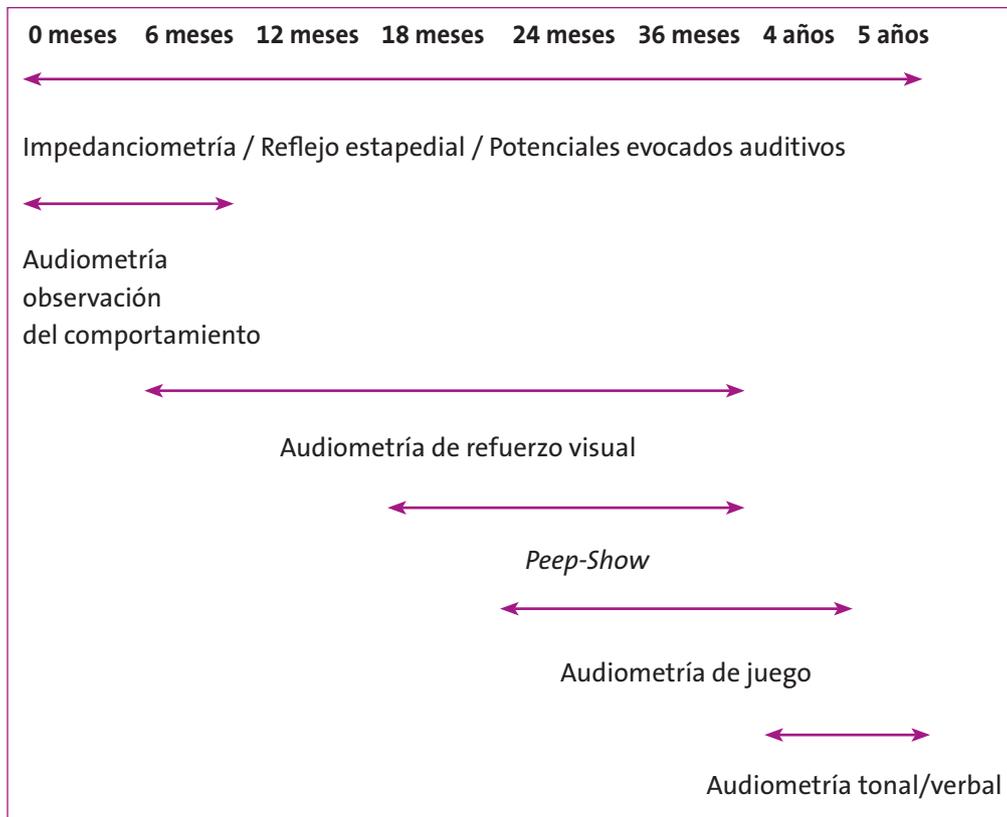


Figura 2. Pruebas audiológicas a realizar según la edad mental del niño

2) en el vértex craneal, interciliar o preferentemente en el centro de la arcada dental superior, en la prueba de Weber, estableciendo si las hipoacusias son de origen transmisor o perceptivo⁷.

En las **pruebas objetivas**, se valora la integridad de las diferentes estructuras de la vía auditiva, según la prueba que se realice:

- **Impedanciometría:** siempre que el CAE sea normal se realizará como primera prueba. Informa de la integridad de las estructuras del oído medio y de la movilidad tímpano-oscicular. Se debe tener en cuenta el tipo de curva (con pico o aplanadas), la altura y el desplazamiento o no de la misma. Con el mismo aparato se realiza el **reflejo estapedial**, que valora gráficamente la contracción del músculo estapedial (a 70-80 dB por encima del umbral auditivo), estudiando así la función del nervio facial y las estructuras implicadas en el arco reflejo (VIII par craneal, tronco del encéfalo, nervio facial y músculo estapedial)⁷.
- **OEA:** informan, con una sensibilidad del 95% y una especificidad del 85%, sobre la integridad y el funcionamiento coclear de las frecuencias por encima de 800-1000 Hz. Es una prueba rápida, con la mejor relación coste-beneficio, pero no informa de las frecuencias graves, no detecta alteraciones retrococleares, y precisan de la integridad del oído medio y del CAE para ser recogidas correctamente^{2,3}.
- **PEATC:** valoran la morfología, latencia y amplitud de las ondas, fundamentalmente: I (nervio auditivo), III (complejo olivar superior) y V (tubérculo cuadrigémino o colículo inferior), y las interlatencias y diferencias interaurales. Permiten valorar la respuesta electrofisiológica de latencia corta (inferior a 10-15 ms), generada en la vía auditiva hasta el tronco del encéfalo, pero tienen la limitación del estudio de las frecuencias graves; por otro lado, aunque se puede realizar desde los primeros días de la vida del niño, la inmadurez neuronal puede provocar un retraso de las latencias. Para su realización se precisa que el

niño esté dormido, aprovechándose el sueño fisiológico para evitar sedación^{2,4}.

- **PEAee multifrecuenciales:** permite estimar el umbral de audición específico por frecuencias, y la respuesta a la estimulación con diferentes tonos de forma simultánea y de forma binaural.

¿CÓMO SE INTERPRETAN?

Las pruebas clínicas utilizadas para el estudio de la audición, tienen por objeto medir los umbrales de audición, considerándose normales los inferiores a 30 dB, y en caso de pérdida auditiva localizar el origen de la misma (hipoacusia transmisiva, neurosensorial o mixta), mediante la comparación de los umbrales obtenidos tras la estimulación con tonos, por vía aérea y por vía ósea. Cuando las curvas audiométricas muestran que la vía aérea y la ósea son patológicas pero se encuentran juntas o próximas, la pérdida es neurosensorial o perceptiva. Sin embargo, cuando ambas curvas están separadas, con la vía ósea normal y la aérea disminuida, se trata de una hipoacusia de transmisión o de conducción⁷. La diferencia entre los umbrales de las vías aé-

rea y ósea en cada frecuencia se denomina gap o uda (umbral diferencial audiométrico) (figura 3). Según el grado de pérdida auditiva se considera leve (hasta 40 dB), moderada (40-70 dB), severa (70-90 dB) y profunda (> 90 dB).

Esta prueba puede ir precedida o seguida de la acumetría con diapasones, en la que cabe encontrar:

- Rinne positivo: oye mejor o durante más tiempo por CAE que por mastoides. Se observa en normoacusias y en hipoacusias neurosensoriales.
- Rinne negativo: oye mejor o durante más tiempo por mastoides que por CAE. Se observa en hipoacusias transmisivas.
- No lateralización con la prueba de Weber, en normoacusias; el niño oír el sonido por ambos oídos.
- Lateralización con la prueba de Weber. Si lateraliza hacia el oído en el que el niño nota la pérdida auditiva, esta es transmisiva, y si es hacia el oído contrario, se tratará de una pérdida neurosensorial.

Estos resultados son complementados con la audiometría verbal, que evalúa la capacidad para percibir el lenguaje hablado. Debe valorarse siempre el umbral de recepción verbal (URV), intensidad a la que se repiten correctamente el 50% de las palabras presentadas, y el porcentaje de dis-

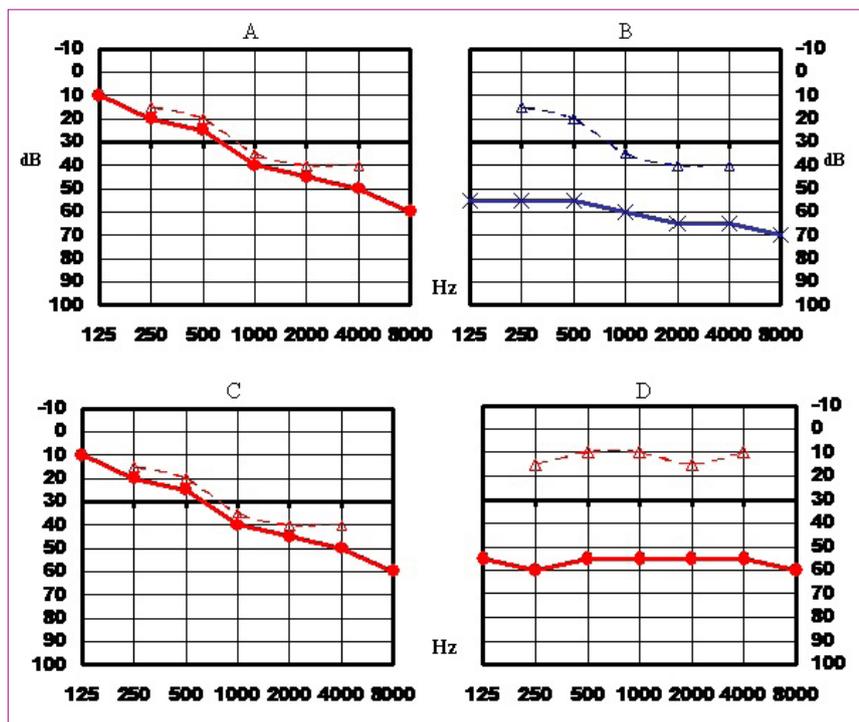


Figura 3. Principales tipos de hipoacusia en la audiometría tonal liminal: A. Normoacusia bilateral. B. Hipoacusia mixta izquierda. C. Hipoacusia neurosensorial derecha. D. Hipoacusia transmisiva derecha. (Hz: Hercios; dB: decibelios; ● : vía aérea derecha; x: vía aérea izquierda; ▲: vía ósea derecha; △: vía ósea izquierda)

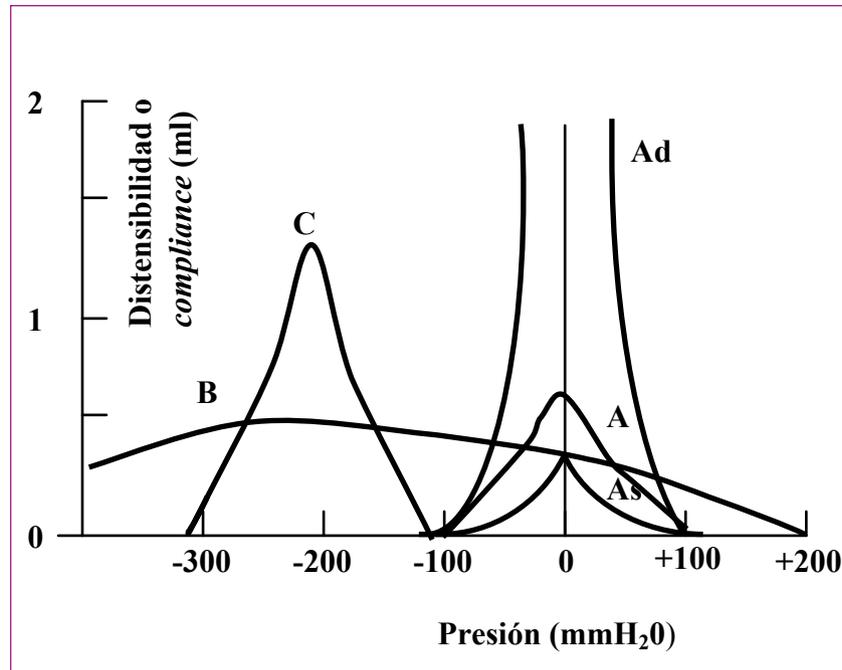


Figura 4. Principales tipos de curva en timpanometría según la clasificación de Jerger. Tipo A: normal; Tipo As: baja *compliance* (tímpano rígido por tímpanoesclerosis o derrame viscoso en oído medio); Tipo Ad: amplia *compliance* (dehiscencia cadena osicular o tímpano flácido); Tipo B: aplanadas (ocupación transtimpánica); Tipo C: presiones negativas (malfunción tubárica)

criminación, que se corresponde con el porcentaje de palabras repetidas correctamente a una intensidad de 35 dB por encima del URV⁷.

En caso de no contar con la colaboración del niño, por edad o por resultados no fiables, se dispone de pruebas objetivas y, entre ellas, como prueba fundamental, de mayor sensibilidad (cercana al 100%) y especificidad (98%), los PEATC; con ellos se obtiene una aproximación del umbral auditivo, que sería la mínima intensidad a la que aparece la onda V. Su latencia es aproximadamente de 5,8 segundos, y es cinco veces más grande que la onda I. La latencia entre el estímulo y el pico de la onda I es aproximadamente de 1,6-1,8 ms, y se prolonga en hipoacusias de conducción. El tiempo de conducción central es el que se produce entre la onda I y la onda V, y mide 4 ms. Se alarga cuando hay lesión en el nervio (neurinoma) y en enfermedades degenerativas (desmielinizantes). La correlación del umbral de los PEATC es aproximadamente a 20 dB sobre el umbral audiométrico. La ausencia de ondas no implica la ausencia de audición, ya que con este examen no se estudian las frecuencias graves³.

La valoración objetiva del estado físico del oído medio se representa mediante las curvas de timpanometría; en ellas, en el eje de abscisas, se expresan los valores de presión del

oído medio en mmH₂O, y en el de ordenadas, las variaciones en la distensibilidad (*compliance*), en unidades relativas⁷ (figura 4).

BIBLIOGRAFÍA

1. Alzina de Aguilar V. Detección precoz de la hipoacusia en el recién nacido. *A Pediatr (Barc)*. 2005;63(3):193-8.
2. Rossi Izquierdo M, Labella Caballero T. Audición y lenguaje. El niño sordo. En: Scola Yurruti B, Ortega del Álamo P (eds.). Libro virtual de formación ORL. SEORL. Sección I. Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial; 2009. Disponible en: <http://www.seorl.net/gestor/upload/31clv.pdf>
3. Rodríguez Paradinas M. Detección precoz de la hipoacusia. En: Scola Yurruti B, Ortega del Álamo P (eds.). Libro virtual de formación ORL. SEORL. Sección I. Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial; 2009. Disponible en: <http://www.seorl.net/gestor/upload/30clv.pdf>
4. Delgado Domínguez JJ, Grupo PrevInfad/PAPPS Infancia y Adolescencia. Detección precoz de la hipoacusia infantil. *Rev Pediatr Aten Primaria*. 2011;13:279-97.
5. Trinidad Ramos G, Alzina de Aguilar V, Jaudenes Casaubón C, Núñez Batalla F, Sequí Canet JM. Recomendaciones de la Comisión para la Detec-

ción Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH) para 2010. *Acta Otorrinolaringol Esp.* 2010;61(1):69-77.

6. Rivera Rodríguez T. Exploración audiológica infantil. En: Rivera Rodríguez T (ed.). *Audiología. Técnicas de exploración. Hipoacusias neurosensoriales.* Barcelona: Medicina STM Editores, S.L.; 2003. p. 43-51.

7. Gómez Martínez J. Pruebas clínicas de audición. En: Rivera Rodríguez T (ed.). *Audiología. Técnicas de exploración. Hipoacusias neurosensoriales.* Barcelona: Medicina STM Editores, S.L.; 2003. p. 1-13.

LECTURA RECOMENDADA

- Delgado Domínguez JJ. Detección precoz de la hipoacusia infantil. En: *Recomendaciones PrevInfad/PAPPS* [en línea]. Actualizado octubre de 2007. Disponible en: <http://www.aepap.org/previnfad/Audicion.htm>
Artículo en el que, de forma práctica y completa, se puede acceder a todos los aspectos en relación con la hipoacusia infantil, aportando estrategias de diagnóstico, recomendaciones, enlaces de de Internet y bibliografía comentada y recomendada.