

## Trabajo completo

---

# Evaluación del funcionamiento de un sistema público de atención de discapacidad auditiva mediante métodos multivariados

---

RECIBIDO: 27/05/2013

ACEPTADO: 13/09/2013

---

**Quaglino, M.B. • Vitelleschi, M.S. • Maldonado, L.M.**

Instituto de Investigaciones Teóricas y Aplicadas de la Escuela de Estadística. Facultad de Ciencias Económicas y Estadística. Universidad Nacional de Rosario. Bv. Oroño 1261 (2000) Rosario, Santa Fe, Argentina.

E-mail: [mvitelle@fcecon.unr.edu.ar](mailto:mvitelle@fcecon.unr.edu.ar)

**RESUMEN:** En la Secretaría de Salud Pública de la Municipalidad de Rosario funciona el Centro Integral de la Audición (CeIA), donde se lleva a cabo un programa denominado "Sistema de Atención de la Discapacidad Auditiva" dirigido a niños nacidos en nosocomios públicos de la ciudad. Su objetivo es la identificación y monitoreo de los problemas de audición en los recién nacidos. El diagnóstico de hipoacusia realizado tempranamente mejora el desarrollo del lenguaje, habilidades cognitivas, sociales y emocionales del niño.

Con el objeto de evaluar el funcionamiento del programa y establecer el grado de avance en el cumplimiento de sus objetivos, se analizó información sobre todos los niños atendidos en el Centro entre 1997 a 2006 (4607). Se estudió la evolución de diferentes indicadores univariados y se aplicó la técnica de Análisis de Correspondencias Múltiples

para obtener una descripción integral, considerando las interrelaciones de las variables en estudio. Se pudo observar que el CeIA ha mejorado su funcionamiento, acercándose a los objetivos propuestos.

**PALABRAS CLAVE:** Hipoacusia, Atención primaria de la salud, Análisis de correspondencias múltiples.

**SUMMARY:** The Integral Hearing Center (CeIA), which is part of the department of Public Health of the Municipality of Rosario, delivers a program called "Care System for Hearing Disabilities". It is a care program for children born in public hospitals of the city that aims to identify and monitor hearing problems in newborns. The early diagnosis of hearing loss significantly improves the development of language and of the cognitive, social and emotional skills of the child.

In order to evaluate the performance of the program and to assess the degree of achievement of its goals, a multiple correspondence analysis was applied to information from 4607 children treated at the CeIA from January 1997 to December 2006. The multivariate approach allowed obtaining an integral description of the children's characteristics by considering

the interrelations between the variables under study. It was observed that the CeIA has improved its operation and is approaching the fulfilment of its goals. This encourages professionals to persevere in the continuity of the System.

**KEYWORDS:** Hearing impairment, Primary attention of health, Multiple correspondence analysis.

---

### Introducción

El rastreo de los problemas de la audición en los recién nacidos brinda la oportunidad de reducir la edad promedio de identificación de una pérdida auditiva y mejora el pronóstico del niño. Las consecuencias de una hipoacusia no detectada tempranamente tienen un impacto negativo en la evolución del lenguaje, habilidades cognitivas, sociales y emocionales (1).

La Secretaría de Salud Pública de la Municipalidad de Rosario notó una falta de respuesta a la demanda comunitaria en relación a las hipoacusias neonatales. Tratando de cubrir esta demanda se convocó a un grupo de profesionales del área, que presentaron un proyecto acorde con las declaraciones de consenso sobre el tema según la OMS y otras instituciones (2, 3, 4, 5). A partir de la convocatoria, se conformó el Centro Integral de la Audición (CeIA), donde se lleva a cabo un programa denominado "Sistema de Atención de la Discapacidad Auditiva", que propone la realización de una investigación continua tendiendo a la prevención auditiva en los niños. Para ello se especificaron tres cursos de acción:

- El "Programa de Prevención Primaria", cuyo objetivo es disminuir la incidencia del deterioro auditivo en la población.

- El "Programa de Detección Temprana", que tiene como meta la captación de la población con riesgo de pérdida auditiva durante el primer mes de vida y el diagnóstico de la hipoacusia antes del tercer mes. El mismo está integrado por los Programas de Monitoreo y de Screening Auditivo por Factores de Riesgo. El propósito del Programa de Monitoreo es examinar por lo menos al 95 % de los recién nacidos con el fin de asegurar que no se excluyan los niños con pérdidas auditivas significativas de aparición tardía (6,7, 8, 9).

- El "Programa de Rehabilitación" tiene como objetivo lograr un pronto y adecuado equipamiento protésico e iniciar la estimulación auditiva y del lenguaje antes del sexto mes de vida.

El Centro, luego de 10 años de su creación, tuvo interés en evaluar el funcionamiento del Sistema de Detección de la Discapacidad Auditiva en relación al grado de avance en el cumplimiento de sus objetivos y realizar una caracterización multivariada del grupo poblacional atendido en el mismo.

### Material

Se estudiaron en forma retrospectiva las historias clínicas de 4607 niños, entre 0 y 14 años, que fueron atendidos durante el período comprendido entre enero de 1997 y diciembre de 2006, por los profesionales del CeIA. Dicha edad fue establecida por el Centro porque coincide con la edad de la población que consulta en hospitales infantiles.

Las variables que componen la base de datos son: año de ingreso<sup>1</sup> del niño al Sistema, que corresponde al año calendario en que se efectúa la primera consulta; sexo del niño atendido; edad del niño a la fecha de la primera consulta; edad del niño cuando se confirma el diagnóstico; edad del niño cuando se realiza la selección de la prótesis auditiva; edad del niño al momento del equipamiento auditivo; edad del niño cuando comienza el tratamiento de habilitación y/o rehabilitación auditiva; tiempo transcurrido desde la primera consulta hasta el diagnóstico; condición de tratamiento (alta por audición normal, alta del servicio, abandono o ausencia del sistema, seguimiento y rehabilitación o selección de audífono); tipo de hipoacusia (perceptiva, conductiva, mixta, se desconoce o no corresponde); nivel de hipoacusia (leve, moderada, severa o profunda); lado del oído afectado (unilateral, bilateral, se desconoce o no corresponde); existencia de factores de riesgo y diagnóstico (hipoacusia, audición normal o en proceso de diagnóstico).

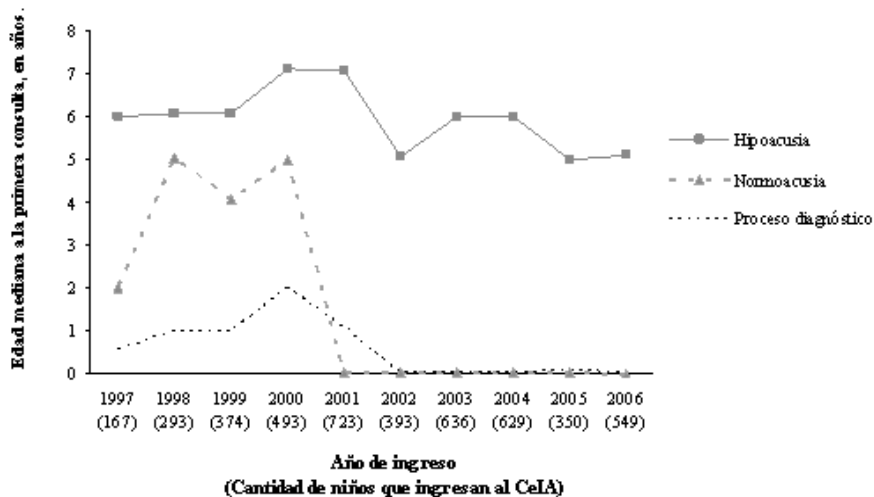
### Método

Se realizó una descripción univariada de las variables en estudio utilizando frecuencias, porcentajes y medianas, según el caso. Para caracterizar a todos los niños del Sistema, en base al conjunto de variables consideradas, se usó la técnica de Análisis de Correspondencias Múltiple (10,11), con la cual es posible encontrar una representación multidimensional de la dependencia entre variables categóricas representadas por las filas y columnas de una tabla de contingencia. Se evaluó la capacidad diagnóstica de distintos indicadores de riesgo en forma individual y conjunta a través del cálculo de sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivo y negativo con sus intervalos de confianza del 95 % (IC). Como clasificador de hipoacusia se consideró el screening por factores de riesgo, el cual forma parte del programa y constituía la práctica usual en el Centro en el período bajo estudio (2).

### Resultados

De los 4607 niños en estudio el 63 % eran normoyentes, el 19 % estaban en proceso de diagnóstico a la fecha de cierre del estudio y el 18 % presentaban algún tipo de hipoacusia. El 55,4 % del grupo en estudio fueron varones y el 44,6 % mujeres. La mediana de la edad a la primera consulta de los niños normoyentes fue mucho menor que la de los niños con hipoacusia, a través de todos los años estudiados. A su vez la mediana de la edad de los niños en proceso de diagnóstico fue inferior a la de los niños con audición normal. Además, las medianas de las edades para los tres grupos decrecen a partir del año 2002 con respecto a los primeros años (Figura 1).

**Figura 1:** Evolución anual de la mediana de la edad de los niños a la primera consulta al CeIA, según diagnóstico.



El porcentaje de ausentismo de todos los niños disminuyó anualmente desde un 41,9 % en su primer año de funcionamiento del Centro hasta un 5,6 % en el último año del estudio. La mayoría de los niños ausen-

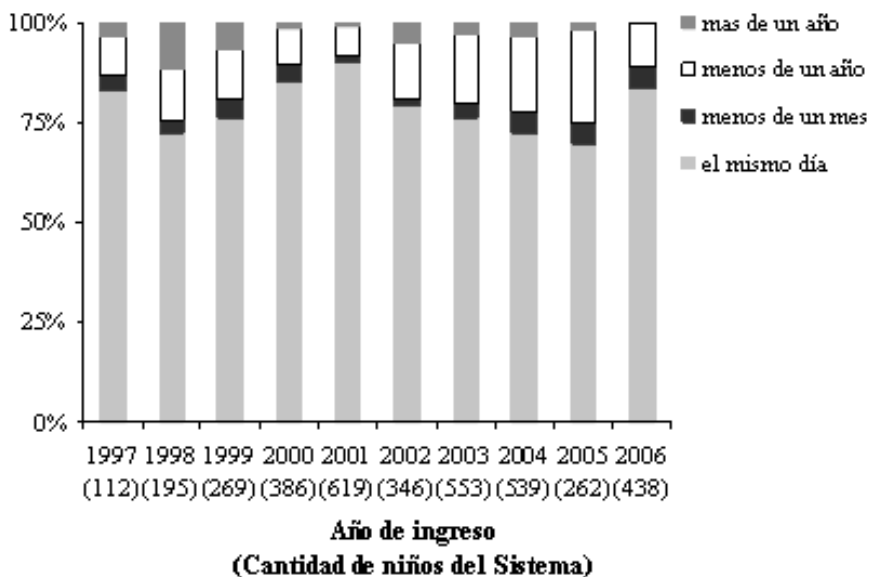
tes al sistema no poseía diagnóstico. Además, la cobertura del Programa de Monitoreo de Detección Temprana aumentó en el transcurso de los años, de un 67,1 % a un 95,8 % (Tabla1).

**Tabla 1:** Cantidad de niños evaluados, ingresados y porcentaje de cobertura de monitoreo.

Año de ingreso	Total de niños evaluados	Total de niños ingresados	Cobertura de monitoreo
1997	112	167	67,1 %
1998	195	293	66,6 %
1999	269	374	71,9 %
2000	386	493	78,3 %
2001	619	723	85,6 %
2002	352	393	89,6 %
2003	566	636	89,0 %
2004	554	629	88,1 %
2005	272	350	77,7 %
2006	526	549	95,8 %
<b>Total</b>	<b>3851</b>	<b>4607</b>	<b>83,6 %</b>

El porcentaje de niños que se diagnosticaron en el mismo día de la primera consulta se mantuvo por encima del 70 % a través de los años en estudio (Figura 2).

**Figura 2:** Evolución del porcentaje de niños por tiempo transcurrido hasta el diagnóstico.



De los 833 niños con diagnóstico de hipoacusia, el 59 % presentó hipoacusia perceptiva, el 39 % hipoacusia conductiva y el 2 % hipoacusia mixta. El 53,7 % era varón y el 46,3 % mujer. Por otra parte, al 80,9 % se le concedió el alta de servicio, el 12,5 % se ausentó, el 6 % quedó en tratamiento de rehabilitación o selección de audífono y sólo el 0,6 % se mantuvo en seguimiento. Dentro del grupo de niños con diagnóstico de audición normal, al 97,8 % se le otorgó el alta de normalidad, el 1,4 % se ausentó y el 0,8 % estaba en seguimiento, estos últimos, aunque normoacúsicos, presentaron algún factor de riesgo de tipo tardío, lo cual requirió de controles periódicos.

El tiempo medio que se tardó en proveer del equipamiento auricular a los niños con hipoacusia disminuyó de 3 meses y medio en el año de ingreso 1997 a 1 mes en 2006. La mediana anual del tiempo entre la primera consulta y el comienzo del tratamiento fue inferior a los 6 meses, salvo en 2002, que fue de 10 meses y 10 días.

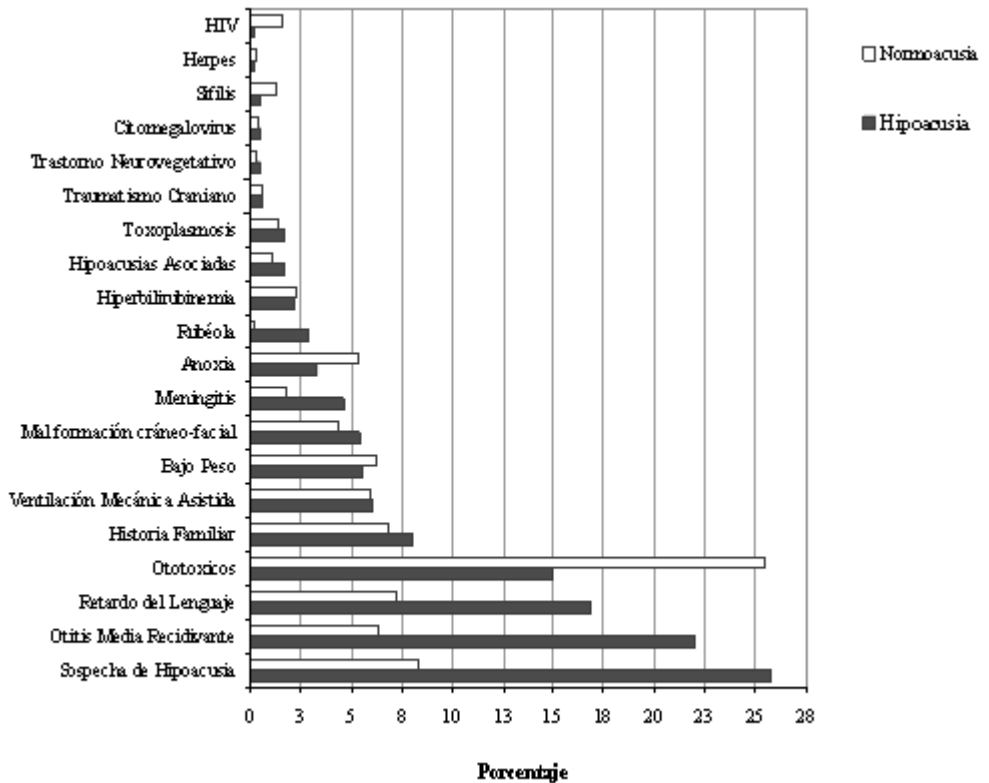
El Programa de Detección Temprana estableció entre sus objetivos que la primera consulta debería ser antes del primer mes de vida del niño con riesgo de pérdida auditiva y su diagnóstico antes del tercer mes, en consecuencia sería necesario diagnosticar al niño en un tiempo menor a 2 meses. Se encontró que sólo el 4,9 % (20

de 418) de los niños con hipoacusia perceptiva ingresaron al Centro antes del primer mes de vida. Sin embargo, el 74 % de ellos fueron diagnosticados en un tiempo menor de 2 meses.

Se estudió la incidencia de cada factor indicador de riesgo entre los niños con diagnóstico (normoacúsicos e hipoacúsicos). La Figura 3 muestra el porcentaje de niños

del Sistema según el indicador de riesgo y diagnóstico. Para los niños con hipoacusia, los cuatro factores de riesgo más frecuentes, en orden de importancia, fueron: sospecha de hipoacusia, otitis media recidivante, retardo del lenguaje y consumo de ototóxicos. Para los niños con normoacusia el factor de riesgo más frecuente fue el consumo de ototóxicos.

**Figura 3:** Porcentaje de niños del Sistema según indicador de riesgo y diagnóstico. Período: 1997–2006.



Se calcularon las razones de odds de hipoacusia para cada indicador de riesgo. La mayor de ellas correspondió a la rubéola (16,79  $p=0,000$ ), lo que implica que el

riesgo de hipoacusia entre niños que tuvieron rubéola es 17 veces más que entre los que no la tuvieron.

Para cada indicador de riesgo se calcularon: sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN). La sensibilidad y especificidad

presentaron valores bajos (menor del 25 %) para cada factor de riesgo individualmente, por lo que se tuvieron en cuenta todos los factores simultáneamente (Tabla 2).

**Tabla 2:** Niños del sistema con indicador de riesgo presente o ausente, según diagnóstico. Período: 1997–2006.

Indicador de riesgo	Diagnóstico		Total
	Hipoacusia	Normoacusia	
Ninguno	197	970	1167
Al menos uno	636	1925	2561
<b>Total</b>	<b>833</b>	<b>2895</b>	<b>3728</b>

La sensibilidad del screening por factor de riesgo (al menos 1 factor de riesgo presente) fue de 76,35 % (IC: 73,29 –79,17) y su especificidad del 33,51 % (IC: 31,79 – 35,26), con VPP de 24,83 % (IC: 23,18 – 26,56) y VPN de 83,12 % (IC: 80,82 – 85,20).

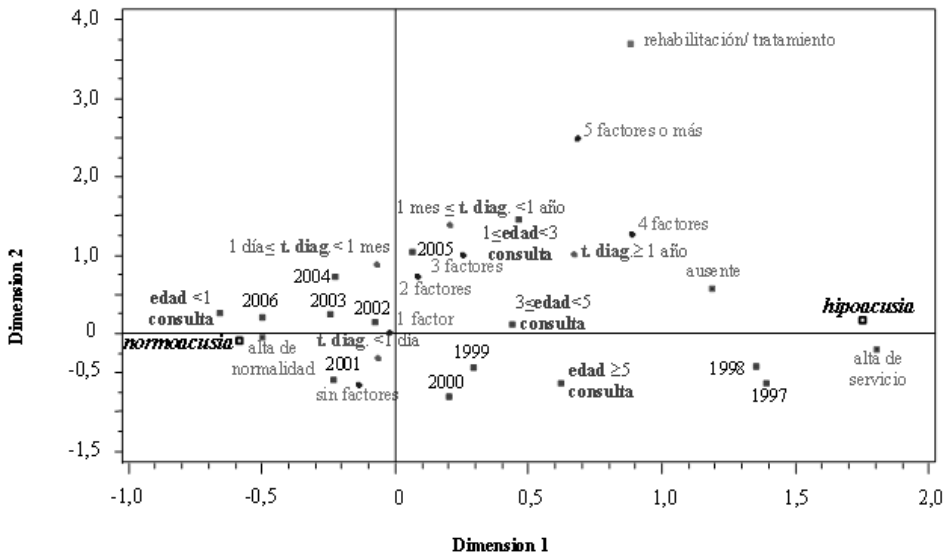
A través de la técnica estadística de Análisis de Correspondencias Múltiple se encontró que a lo largo de los distintos años han variado las condiciones de los niños atendidos en el Centro, respecto de las siguientes variables: condición de tratamiento, edad a la primera consulta, edad al momento del diagnóstico y tiempo de diagnóstico. Se identificaron dos dimensiones principales de asociaciones conjuntas entre las variables estudiadas, que explican el

8 % y el 6 % de la variabilidad del conjunto de datos, respectivamente.

Las contribuciones relativas para ambas dimensiones, en la mayoría de las categorías de las variables mostraron altos porcentajes de representatividad y, por lo tanto, están bien representadas por las dos primeras dimensiones.

La Figura 4 muestra las posiciones de las categorías de respuestas de las variables años de ingreso, número de factores de riesgo, condición de tratamiento, edad a la primera consulta, diagnóstico y tiempo de diagnóstico, de las cuales pudo derivarse un análisis sobre las asociaciones entre estas variables.

Figura 4: Primeras dos dimensiones del ACM. Total de niños del Sistema.



La primera dimensión explicó, especialmente, las características diferenciadas de los niños normoacúsicos versus los hipoacúsicos. Los normoacúsicos, se asociaron a las edades menores a la primera consulta y a la no presencia de factores de riesgo. Los años de funcionamiento del Centro se ordenaron de derecha a izquierda, a la inversa del tiempo transcurrido desde la primera consulta hasta el diagnóstico y la edad del niño a la primera consulta. Esto mostró una evolución favorable del funcionamiento del Centro, dado que se evidenció que en los últimos años los niños fueron evaluados más tempranamente y los diagnósticos se realizaron en menor tiempo, lo cual favoreció la posibilidad de mejorar el pronóstico de aquellos en los que se identificaron pérdida auditiva. También se evidenciaron asociaciones entre tiempo de diagnóstico, factores de riesgo y condición de tratamiento, a saber: a medida que

aumentó la cantidad de factores de riesgo, aumentó el tiempo que se tarda en llegar al diagnóstico y de esos niños con más factores de riesgo presentes, una importante proporción se encontraron en etapa de rehabilitación o tratamiento.

#### Comentarios finales

Se han estudiado aspectos generales y particulares de los niños, entre 0 y 14 años, atendidos por los profesionales del CelA en el período de enero de 1997 a diciembre de 2006. Los aspectos generales procuraron describir el grupo en estudio y caracterizar a los niños con hipoacusia. En particular, se pretendió determinar el acercamiento logrado del Sistema de la discapacidad auditiva a los tiempos óptimos de aplicación establecidos por el mismo y analizar la asociación de los factores de riesgo con la pérdida auditiva.



Por otra parte, se observó una marcada diferenciación en todos los aspectos mediados a partir del año 2002. Distintas causas pueden haber favorecido la mejora en los tiempos de diagnóstico y tratamiento, entre ellas: el traslado del Centro a un espacio físico cercano a la maternidad más importante del municipio y el trabajo de concientización realizado entre los profesionales derivantes.

Si bien el screening por factores de riesgo ha sido la práctica usual del Centro para el diagnóstico de la hipoacusia en el período en estudio, existen otros mecanismos de screening como el screening universal en neonatos. Estudios recientes indican que 19 a 42 % de niños con profundo compromiso de audición no serán diagnosticados con screening basados en factores de riesgo, lo que no sucede con el screening universal que cuenta con un procedimiento de diagnóstico similar al screening por factores de riesgo (7, 8). El screening universal, realiza Otoemisiones Acústicas (OEA) para determinar si existe pérdida de la capacidad auditiva, en caso de ser positivo (hipoacusia) se completa el estudio con Potenciales Evocados Auditivos del Tronco Cerebral (PEATC o BERA) para determinar el nivel y el tipo de hipoacusia. El screening universal realiza OEA a todos los recién nacidos, en lugar de concentrarse en niños con indicadores de riesgos conocidos como lo hace el screening por factores de riesgo. Actualmente y desde el año 2008 se incorporó el screening universal en recién nacidos como una práctica habitual del Centro.

La técnica de Análisis de Correspondencias Múltiple mostró el comportamiento conjunto de las distintas variables analizadas. Se detectó que el grupo de niños con

hipoacusia llegan a la primera consulta más tardíamente que los niños con normoacusia. Cuanto mayor fue la edad a la primera consulta más tiempo se tardó en llegar al diagnóstico. Los años de ingreso está asociado con la edad a la primera consulta, ya que en los primeros años ingresaron los niños de mayor edad (mayores de 5 años), más específicamente en el año 1997. Mientras que en los últimos años los niños ingresan con menor edad (menos de 5 años).

La calidad de un programa de detección de hipoacusia en recién nacidos va más allá de la propia detección y debe incluir y garantizar las fases de diagnóstico e intervención temprana para su éxito. Más allá de los problemas y recursos sanitarios, todo programa de detección debe tener en cuenta los recursos sociales y educativos a los que ha de hacer frente, por ejemplo provisión de prótesis auditivas (audífonos e implantes cocleares), profesionales especializados en el diagnóstico y en el tratamiento de la hipoacusia (profesores de apoyo, logopedas); además de integración escolar adecuada con apoyo y atención y sostén a las familias (1, 7).

Los logros alcanzados por el Centro han mejorado el funcionamiento y desarrollo del sistema de atención a la discapacidad auditiva desde que comenzó a ponerse en práctica, ya que las tareas de seguimiento fueron evolucionando con el tiempo permitiendo actualmente, arribar a un diagnóstico de manera más efectiva. Por lo tanto, al evaluar el trabajo realizado desde los orígenes del Centro, se puede afirmar que se ha acercado a los objetivos propuestos, lo cual alienta a perseverar en la continuidad del sistema en pos de una mejora de los resultados hasta ahora obtenidos y en su difusión a la comunidad.

### Agradecimiento

Las autoras agradecen a las fonoaudiólogas del Centro Integral de la Audición: María Eugenia Ares, María de los Ángeles Lincho, Patricia Oberti y Claudia Medina, por la información suministrada.

### Nota

<sup>1</sup> Cada niño que ingresa al programa es considerado una sola vez y se lo designa por año en el que ingresa al sistema.

### Referencias bibliográficas

1. Monsalve González, A. y Núñez Batalla, F., 2006. La importancia del diagnóstico e intervención temprana para el desarrollo de los niños sordos. Los programas de detección precoz de la hipoacusia. *Intervención Psicosocial*. **15**: 7–28.
2. Joint Committee on Infant Hearing, 2007. Year 2000 position statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. *Pediatrics*. **120**: 898–921.
3. Connolly, J.L.; Carron, J.D. y Roark, S.D., 2005. Universal Newborn Hearing Screening: Are We Achieving the Joint Committee on Infant Hearing (JCIH) Objectives? *Laryngoscope*. **115**: 232–236.
4. Comisión para la Detección Precoz de la Hipoacusia (CODEPEH), 1999. Propuesta para la detección precoz e intervención precoz de la hipoacusia infantil. *An. Esp. Pediatr*. **51**: 336–344.
5. Marco, J.; Alternar, A.; Alzina, V.; Bixquert, V.; Jáudenes, M. y Ramos, A., 2004. Control de calidad

en un programa de detección, diagnóstico e intervención precoz de la hipoacusia en recién nacidos. Documento oficial de la Comisión para la detección de la hipoacusia en recién nacidos (CODEPEH). *Acta Otorrinolaringol Esp*. **55**: 103–106.

6. Lizzi, E.; Menna, A.; Sirna, S. y Zerpa, B., 2005. Atención fonoaudiológica temprana. Protocolos sección de fonoaudiología / hospital Provincial de Rosario. Datos estadísticos de la Investigación. <http://www-asalfa.org.ar>. Acceso 27 de septiembre de 2012.

7. Morales Angulo, C.; González De Aledo Linos, A.; Bonilla Miera, C.; Mazón Gutiérrez, A.; Santiuste Aja, F. y Barrasa Benito, J., 2003. Programa de detección precoz de la hipoacusia en neonatos en Cantabria. Resultados del primer año de funcionamiento. *Acta Otorrinolaringol. Esp*. **54**: 475–482.

8. Rivera, T. y Cobeta, I., 2001. Screening auditivo en niños con factores de riesgo de hipoacusia en el área 3 de Madrid. *Acta Otorrinolaringol. Esp*. **52**: 447–452.

9. Cabra, J.; Moñux, A.; Grijalba, M.; Echarri, R. y Ruiz de Gauna, E., 2001. Implantación de un programa para la detección precoz de hipoacusia neonatal. *Acta Otorrinolaringol. Esp*. **52**: 668–673.

10. Greenacre, M., 2008. "La práctica del análisis de correspondencias". Fundación BBVA. Barcelona.

11. Lebart, L.; Morineau, A. and Warwick, K., 1984. "Multivariate Descriptive Statistical Analysis". John Wiley. New York.