

# Prevalencia de Daño Auditivo en Salas de Clase de Estrato Socio-Económico bajo, en Santiago de Chile

Sylvia Seballos<sup>a</sup> and Luis Martinez<sup>b</sup>)

<sup>a</sup> Universidad de Santiago de Chile, Dpto. de Física Av Ecuador 3493 Santiago, Chile sseball1@lauca.usach.cl

<sup>b</sup> Universidad de Santiago de Chile, Dpto. de Salud Pública y Epidemiología Av Bernardo O'Higgins 3363 Santiago, Chile lumartin@lauca.usach.cl,

**RESUMEN:** Este trabajo está relacionado con la necesidad de mejorar las condiciones acústicas de los establecimientos educacionales. Estudios realizados in-situ muestran que las malas condiciones acústicas de las salas de clase se asocian directamente con el nivel socioeconómico (1) y la prevalencia de problemas auditivos. Una muestra no aleatoria de tamaño  $n = 649$  escolares, fue examinada mediante un screening por personal técnico del área y por médicos ORL.

Mediante el uso de Estadística Descriptiva se obtiene la distribución de niños con daño auditivo.

Los Modelos de Regresión y Técnicas de Estadística Multivariada, permitieron construir funciones de Regresión Logística y Discriminantes (2) que determinaron poblaciones con riesgo severo, de presentar problemas de aprendizaje, asociado al daño auditivo

**ABSTRACT:** This work is directly related with the necessity of improving the quality of life inside the classroom acoustic. Studies made in-situ show that the bad acoustic conditions of the classrooms have a direct relation with the social level (1) and with a prevalence to audibility problems.

A non random sampling of  $n = 649$  children's both gender, they were examined by medical technicians (screening) and ORL medical doctor.

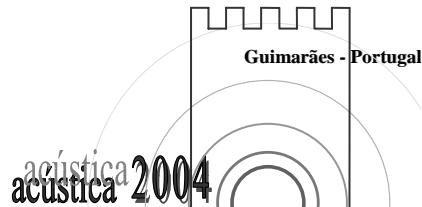
A descriptive Statistics criterion was used to know the distributions of the school children with auditive damage.

Descriptive Regression Models and Multivariable Statistic Techniques in order to construct Discriminative Functions (2), to determinate a severe low learning risk associated with auditive damage..

## 1. INTRODUCCION

En Chile la educación primaria es obligatoria. Una parte de esta educación es pública y en el caso de la enseñanza privada, podemos encontrar alguna que es subvencionada por el estado. En la actualidad se realizan importantes esfuerzos en orden a optimizar el aprendizaje de los alumnos y la calidad de la educación, sin embargo aun existen variables que no están controladas y que influyen, de acuerdo a investigaciones desarrolladas in-situ, con un peso importante en el no cumplimiento de los objetivos planteados. Algunas de estas variables provienen de la contaminación acústica presente en el proceso enseñanza aprendizaje, al interior de los establecimientos educacionales (3).

El tamaño de la población involucrada, la prevalencia de pérdidas auditivas, entre los escolares de educación primaria y la importancia de los efectos que esta contaminación



produce en el proceso de aprendizaje, hace necesario que se enfrente como un problema de salud pública, aplacándose una normativa de Estado para prevenir y controlar este problema. La prevención en el caso de la contaminación acústica asociada a salas de clase, tiene un costo bajo (4), sin embargo se necesita una coordinación y planificación importante. Entre otros aspectos la prevención debe enfrentarse en forma multifactorial, decidida y debe involucrar a todos los actores del proceso educativo de nuestra juventud.

## **2. ESTIMACIÓN DE PATOLOGIAS AUDITIVAS EN ESTUDIANTES**

### **2.1 Metodología**

La muestra de 649 escolares fue elegida de acuerdo a un protocolo preestablecido, a cuyos integrantes se les realizó un examen de tamizaje o screening para evaluar su capacidad auditiva. El screening consistió en una audiometría de tonos puros, que evalúa la capacidad de los escolar para oír sonidos a través del aire.

Este examen, se realizó en una cabina insonorizada. El escolar se provee de auriculares y se le expone a una serie de sonidos, a los que debieron responder con una señal.

Los resultados del examen, son presentados de forma grafica a través de un audiograma. Esta gráfica muestra la capacidad de oír, expresada en decibelios (dB) para distintas frecuencias entre 250 y 8000 (Hz)

La información que se obtuvo, incluyo también variables de identificación y un diagnóstico auditivo en función de la audiometría.

Aquellos casos que presentaron patología auditiva, fueron examinados clínicamente por el medico ORL incluyendo, también, un test de discriminación de la palabra y una impedanciometría.

El análisis de los datos incluyo Estadística Descriptiva, para conocer las distribuciones de escolares con daño auditivo; Modelos de Regresión Logística, para niños clasificados con alteraciones auditivas por el screening v.s niños clasificados como oyentes normales y Técnicas de Estadística Multivariada en orden a construir funciones discriminantes que clasifiquen a los niños con alteraciones auditivas v.s. niños con audición normal.

### **2.2 Resultados**

Los resultados del screening se presentan por una parte en un audiograma, que muestra la capacidad de oír, para distintas frecuencias entre 250 y 8000 (Hz) para los oídos derecho e izquierdo (3) y por otra en el diagrama de caja para los 649 escolares. El diagrama nos muestra que la pérdidas auditivas media, en frecuencias altas es de 20 dB y 15 dB en frecuencias moderadas. Para frecuencias del área de la palabra se observan pérdidas de hasta 23,3 dB.

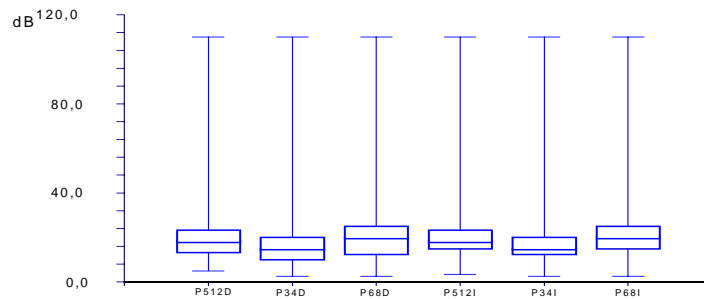


Figure 1 – Diagrama de caja para perdidas auditivas

El mismo examen indica que el 32,67% de los niños de la muestra, estaría en riesgo de padecer alguna patología auditiva, y por lo tanto fue derivado al especialista. Un niño es derivado al especialista, dependiendo de la perdida auditiva promedio, en las frecuencias del área de la palabra (500, 1000 y 2000Hz), oídos derecho e izquierdo.

Table 1 – Criterio para clasificación de patología auditiva

|                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| Normal (N)           | $0 < P512 \leq 25$  |
| Leve (L)             | $25 < P512 \leq 30$ |
| Moderada (M)         | $30 < P512 \leq 40$ |
| Severa (S)           | $40 < P512 < 110$   |
| Total (Anacusia (T)) | $\hat{=}$ 110 o más |

De acuerdo al criterio antes descrito, las patologías se agruparon como lo indica la tabla siguiente:

Table 2 – Perdidas por oído en los 649

|   | Oído derecho | Oído izquierdo |
|---|--------------|----------------|
| N | 82,74%       | 83,51%         |
| L | 6,89%        | 3,85%          |
| M | 6,6%         | 6,3%           |
| S | 31%          | 6,01%          |
| T | 1%           | 0,3%           |

Table 3 – Perdida bilateral

|       | N   | L  | M  | S  | T | Total |
|-------|-----|----|----|----|---|-------|
| N     | 488 | 15 | 16 | 16 | 2 | 537   |
| L     | 22  | 6  | 8  | 1  | 0 | 37    |
| M     | 20  | 3  | 14 | 6  | 0 | 43    |
| S     | 11  | 1  | 3  | 16 | 0 | 31    |
| T     | 1   | 0  | 0  | 0  | 0 | 1     |
| Total | 542 | 25 | 41 | 39 | 2 | 649   |

El screening mostró (3) que el 75,19% de los niños examinados, poseen una audición normal. Si uno de los oídos muestra algún grado de sordera, se derivarlo al especialista.

Los resultados arrojaron un 17,26% de niños con pérdida auditiva en el oído derecho, un 16,49% en el oído izquierdo y el 8,93% con pérdida bilateral.

En el caso de los niños enviados al especialista, el análisis descriptivo de la información, entrego resultados de un 26,8% de niños con audición normal, el 28,77% sordera moderada y el 25,47% sordera severa.

La aplicación de Estadística Multivariada entrego un modelo de Regresión Logística que permite clasificar el daño auditivo de los estudiantes en función de variables predictivas.

P512D : pérdida promedio de frecuencias área de la palabra, oído derecho.

P34D : pérdida promedio de frecuencias moderadas, oído derecho.

P68D : pérdida promedio de frecuencias altas, oído derecho.

P512I : pérdida promedio de frecuencias área de la palabra, oído izquierdo

P34I : pérdida promedio de frecuencias moderadas, oído izquierdo.

P68I : pérdida promedio de frecuencias altas, oído izquierdo

$$\pi(X) = \frac{e^{-8,8963+0,1682P512D+0,0849P512I+0,1266P68I}}{1+e^{-8,8963+0,1682P512D+0,0849P512I+0,1266P68I}} \quad (1)$$

La función discriminante obtenida permitió apreciar la heterogeneidad entre las dos poblaciones, lo que señala poblaciones muy distintas entre sí.

Lo anterior explica que la clasificación realizada a través de las funciones discriminantes (lineal y cuadrática) sea correcta al 100%.

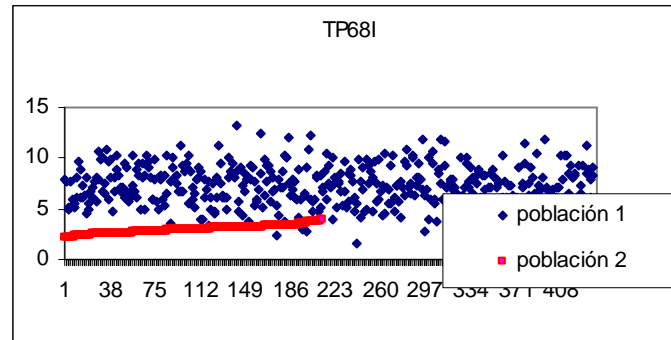


Figure 3 – Diagrama de caja para pérdidas auditivas

### 2.3 Conclusiones

El screening es estimo una prevalencia del 24%.

El examen realizado por el medico ORL detecto el 41% de verdaderos positivos de los niños con screening positivo.

### REFERENCIAS

- [1] Seballos Sylvia et.all; *Risk Factor for Learning*. In Proceedings of 17th International Conference on Acoustics, Rome, Italia, Setembro, 2001.
- [2] Seballos Sylvia et.all; *Evaluación de Modelos de Proporción de Escolares con Patologías Auditivas Usando Características de Operación Relativa (ROC)* Proceeding Congreso Latinoamericano de Estadística Argentina,2001.
- [3] Seballos Sylvia et.all.; *Ambiente Acústico en Establecimientos Educativos y Detección Precoz de Patologías Auditivas en los Educandos*. In Proceeding Forum Acusticum, Sevilla, 2002
- [4] Seballos Sylvia; *Detección precoz de patologías auditivas como prevención de problemas de aprendizaje*. Resumen XXII Jornadas Chilenas de Salud Publica. 2002.