

Prevalencia disímil de trastornos respiratorios del sueño en escolares

TRINIDAD PARDO T.¹, NILS L. HOLMGREN P.¹, JAIME CERDA L.², PABLO E. BROCKMANN V.¹

1. División de Pediatría, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.
2. Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile.

ABSTRACT

Prevalence of sleep-disordered breathing among schoolchildren in two communes of Santiago

Objective: To compare the prevalence of habitual snoring as cardinal symptom of sleep-disordered breathing (SDB) in schoolchildren from two communes of Santiago, presenting different levels of socioeconomic status and exposure to environmental pollution. **Methods:** Cross-sectional ecological study. A sleep questionnaire was administered to parents of primary school kids from 1st through 3rd grade, from two schools, one located in the district of Puente Alto (south-east, subsidized school) and the other in Providencia (east area, private school). Pollution data were obtained from monitoring stations. Socioeconomic characterization was performed based on government sources. **Results:** The levels of air pollution were higher in the south-east area, compared to the eastern sector of Santiago. Indicators of socioeconomic level were higher in the Providencia commune. The prevalence of snoring in students was higher in the school located in Puente Alto (18.2%, 95% CI 14.0 to 21.6) compared to the school located in Providencia (0.7%, 95% CI 0.1 - 2.4). **Conclusion:** The prevalence of SDB was different in the communities studied and could be attributed to environmental and socioeconomic factors. This study is a starting point for further studies on individual basis.

(Key words: Sleep apnea, snoring, pollution, smog, schools).

Rev Chil Pediatr 2013; 84 (2): 145-151

RESUMEN

Objetivo: Comparar la prevalencia de ronquido habitual como síntoma cardinal de los trastornos respiratorios del sueño (TRS) en población escolar de dos comunas de Santiago, de diferente nivel socioeconómico y exposición a contaminación ambiental. **Métodos:** Estudio transversal, de tipo ecológico. Se aplicó un cuestionario de sueño a los padres de escolares de 1º básico a 3º medio matriculados en dos colegios ubicados en las comu-

Recibido el 07 de junio de 2012, devuelto para corregir el 16 de agosto de 2012, segunda versión el 20 de agosto de 2012, aceptado para publicación el 05 de diciembre de 2012.

Esta investigación utilizó información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional. El autor agradece al Ministerio de Planificación, propietario intelectual de la Encuesta, haberle permitido disponer de la base de datos. Todos los resultados del estudio son de responsabilidad del autor y en nada comprometen a dicho Ministerio.

Este trabajo cumple con los requisitos sobre consentimiento/asesamiento informado, comité de ética, financiamiento, estudios animales y sobre la ausencia de conflictos de intereses según corresponda.

Correspondencia a:

Dr. Pablo E. Brockmann

E-mail: pbrockmann@med.puc.cl

nas de Puente Alto (zona sur oriente, colegio subvencionado) y Providencia (zona oriente, colegio particular). Los datos de contaminación ambiental se obtuvieron a partir del registro de estaciones de monitoreo. La caracterización socioeconómica comunal se realizó en base a fuentes ministeriales. **Resultados:** Los niveles de contaminación ambiental fueron mayores en el sector sur-oriente, comparado con el sector oriente de Santiago. Los indicadores comunales de nivel socioeconómico fueron superiores en la comuna de Providencia. La prevalencia de ronquido en escolares fue superior en el colegio ubicado en Puente Alto (18,2%; IC95% 14,0-21,6) en comparación al colegio ubicado en Providencia (0,7%; IC95% 0,1-2,4). **Conclusión:** La prevalencia de TRS fue diferente en las comunas estudiadas y podría estar atribuida a factores medioambientales y socioeconómicos. El presente estudio constituye un punto de partida para la realización de estudios de base individual. (Palabras clave: Apneas del sueño, ronquido, contaminación ambiental, smog, colegios).

Rev Chil Pediatr 2013; 84 (2): 145-151

Introducción

Los trastornos respiratorios del sueño (TRS) se presentan en un espectro que abarca desde ronquido primario hasta el síndrome de apnea obstrutiva del sueño¹. El ronquido indica la existencia de un aumento en la resistencia de la vía aérea durante el sueño y es el síntoma cardinal de los TRS². Por su parte, los TRS presentan una serie de consecuencias a corto y largo plazo como son la somnolencia diurna, déficit neurocognitivos¹ y síndrome de déficit atencional con hiperactividad^{1,3,4}. Numerosos estudios han demostrado que la presencia de TRS, incluso sin apneas o hipopneas^{4,5}, se asocia a mal rendimiento académico y a diversos problemas de salud en pediatría, entre los cuales destacan mal incremento ponderal, alteraciones neurocognitivas, hipertensión arterial y otitis media⁶.

Los TRS afectan a aproximadamente 10% de los escolares⁷; sin embargo, se ha demostrado que su frecuencia es dependiente de la población estudiada⁸, fluctuando entre menos del 5% a más del 20%. A la fecha, la magnitud de este problema de salud es desconocida en Chile. Además, los factores que explican las diferentes prevalencias de TRS no han sido completamente clarificados. Algunos autores señalan como factores de riesgo para el desarrollo de TRS la raza afroamericana e hispánica, el bajo nivel socioeconómico, y la presencia de otras enfermedades de base como rinitis alérgica o asma^{9,10}. Factores medioambientales como la contaminación ambiental podrían afectar significativamente la prevalencia de esta enfermedad si se tiene en cuenta

el impacto que tiene la calidad del aire sobre otras enfermedades respiratorias. Esta hipótesis cobra especial relevancia en ciudades como Santiago de Chile, en la que se han documentado niveles de PM₁₀ (partículas < 10 μm) por sobre las recomendaciones europeas y norteamericanas¹¹. Por otro lado, se desconoce la real asociación de TRS y factores socioeconómicos. Si bien existe evidencia que asocia un menor nivel socioeconómico con una mayor prevalencia de los TRS, todas las publicaciones han sido realizadas en países europeos o norteamericanos^{10,12} encontrándose reportes aislados en Argentina y Brasil^{13,14}. Como una forma de profundizar el conocimiento de este problema de salud, el objetivo del presente estudio fue comparar la prevalencia de ronquido habitual (como marcador cardinal de TRS) en dos comunas con diferente nivel de contaminación ambiental y socioeconómico. Planteamos como hipótesis que a mayor contaminación y menor nivel socioeconómico, los TRS serían más frecuentes.

Participantes y Métodos

Características del estudio y colegios participantes

Estudio ecológico, basado en la comparación de variables agregadas. El estudio fue realizado en dos colegios de Santiago de Chile. Con el objetivo de comparar dos comunas disímiles de Santiago, se escogieron de forma azarosa del listado de colegios de colegio en Puente Alto y uno en Providencia. Las direcciones de los colegios fueron contactadas tele-

fónicamente y finalmente decidieron participar dos colegios. El primer colegio se ubica en el sector oriente de Santiago (comuna de Providencia) y es de tipo particular, siendo su matrícula total 815 alumnos, distribuidos en 28 cursos (un promedio de 29 alumnos/curso). En nivel de renta familiar mensual (estimado) supera los US\$3.000, y el arancel mensual es de US\$400, aproximadamente. Dieciséis niños recibían becas del 50% y tres niños del 25% (en suma correspondían al 2,5% del total). Por su parte, el segundo colegio se ubica en el sector sur-oriente de Santiago (comuna de Puente Alto) y es de tipo subvencionado, siendo su matrícula total 3.100 alumnos, distribuidos en 72 cursos (un promedio de 43 alumnos/curso). El nivel de renta familiar mensual (estimado) presenta un rango entre US\$500-700, y su arancel mensual es de US\$20. En ambos colegios se encuestaron niños entre 1º básico a 3º medio (6-16 años), siendo los cuestionarios completados por sus padres y/o apoderados. Ni los escolares ni sus padres recibieron compensación por su participación en este estudio. Los escolares se enrolaron por dos investigadores de forma presencial, antes del inicio del horario de clases o en las reuniones de apoderados. Se les hizo llegar el cuestionario, el cual fue recolectado posteriormente por el mismo investigador. Este contó con la aprobación del Comité de Ética de la Escuela de Medicina de la Pontificia Universidad Católica de Chile, de los directores de ambos establecimientos educacionales y con el consentimiento informado por parte de los padres y/o apoderados, además del asentimiento de los escolares.

Cuestionario de trastornos respiratorios del sueño

Se utilizó un cuestionario especialmente diseñado para la pesquisa de TRS adaptado de Gozal¹⁵, el cual fue traducido al español y validado en población chilena¹⁶. Los detalles respecto a la validación se han publicado en forma previa, se refiere a citas bibliográficas^{16,17}. En resumen, la consistencia interna obtuvo un alpha de Cronbach de 0.75 y se realizó una validación idiomática con una concordancia test-retest aceptable. El cuestionario posee 13 preguntas o ítems graduados en una esca-

la de 0 (nunca) a 4 (siempre), con un puntaje total máximo de 52 puntos. Incluye preguntas acerca de la presencia de ronquido (“*¿Su hijo ronca durante el sueño?*”) y su intensidad, respiración bucal y presencia de somnolencia diurna. En el ítem sobre presencia de ronquido y respiración bucal, se consideraron como positivas aquellas contestadas como “frecuentemente” o “siempre”. En las preguntas sobre somnolencia diurna se consideraron como positivas las respuestas “rara vez”, “a veces”, “frecuentemente” o “siempre”.

Caracterización de los índices de contaminación ambiental

Los datos de contaminación ambiental se obtuvieron a partir del Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire (SINCA), dependiente del Ministerio del Medio Ambiente. Se recopilaron datos correspondientes a las estaciones de monitoreo más cercanas y representativas geográficamente de cada colegio, seleccionándose la estación de La Florida como representante del área sur-oriente y la estación de Las Condes como representante del área oriente. Estas estaciones de monitoreo se encontraban a 10,6 km y a 10,8 km de los colegios, respectivamente. Se consignaron los datos diarios de niveles de material particulado de 10 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ (PM₁₀), material particulado de 2,5 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ (PM_{2,5}), dióxido de azufre (SO₂), monóxido de carbono (CO) y ozono (O₃), calculándose el promedio mensual y anual de cada uno. Además se identificó el número de días con PM₁₀ mayor a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como concentración promediada en 24 h en ambas áreas, lo que corresponde según el Decreto Supremo N° 59/1998 a la norma primaria de calidad del aire para material particulado grueso o PM₁₀, constituyéndose en alerta ambiental.

Nivel socioeconómico

Los datos de nivel socioeconómico de cada comuna se obtuvieron a partir del sitio web perteneciente al Sistema Nacional de Información Municipal (SINIM). Para cada comuna se recopilaron los siguientes datos: tasa de mortalidad infantil, disponibilidad presupuestaria comunal por habitante (M\$), escolaridad pro-

medio de la población (años) y porcentaje de educación universitaria o técnica superior. Además se incluyó el porcentaje de población en condiciones de pobreza según la encuesta CASEN¹⁸.

Análisis estadístico

Las variables categóricas fueron descritas en términos de número y porcentaje y comparadas utilizando la prueba de χ^2 . Como medida de precisión se calculó el intervalo de confianza 95% para cada una de las prevalencias. Todo valor p menor a 0,05 fue considerado estadísticamente significativo. Los análisis fueron realizados utilizando software estadístico spss 15.0.

Resultados

Prevalencia de roncadores (síntoma cardinal de TRS)

Sobre un total de 700 cuestionarios entregados en el colegio de Puente Alto, se recibieron 523 (74,7%)

Tabla 1. Número de escolares encuestados y roncadores, según colegio

Nivel	Puente Alto		Providencia	
	Encuestados	Roncadores habituales	Encuestados	Roncadores habituales
1°-4° básico	245	48	136	1
5°-8° básico	217	35	94	1
1°-3° medio	61	12	42	0
Total	523	95	272	2
Prevalencia roncadores habituales	18,2% (IC95% 14,0-21,6)		0,7% (IC95% 0,1-2,4)	

Tabla 2. Frecuencia de respuestas positivas al cuestionario sobre sueño, según colegio

Respuestas positivas n (%)	Puente Alto n = 523	Providencia n = 272	Valor p
Roncador habitual	95 (18,2)	2 (0,7)	< 0,001
Respirador bucal diurno	92 (17,6)	25 (9,2)	0,001
Se queda dormido durante el día	249 (47,6)	95 (34,9)	0,001
Se queda dormido en el colegio	44 (8,4)	23 (8,5)	0,975
Se queda dormido mientras ve TV	283 (54,1)	103 (37,9)	< 0,001

completados correctamente. Por su parte, en el colegio de Providencia se entregaron 400 cuestionarios, completándose correctamente 272 (68,0%). La edad promedio (\pm desviación estándar) de los escolares fue $11,2 \pm 3,1$ años (Providencia) y $11,0 \pm 2,5$ años (Puente Alto). Desagregando la muestra en tres estratos (1°-4° básico, 5°-8° básico y 1°-3° medio), la proporción de alumnos perteneciente a cada estrato no presentó diferencias entre ambos colegios ($p = 0,103$), lo mismo ocurrió con la composición por sexo ($p = 0,521$). Globalmente, la prevalencia de ronquido en el colegio de Puente Alto fue $95/523 = 18,2\%$ (IC95% 14,0-21,6) y en el colegio Providencia de fue 0,7% (IC95% 0,1-2,4) (tabla 1). La frecuencia de otros síntomas (respirador bucal diurno, quedarse dormido durante el día y quedarse dormido mientras ve televisión) fue significativamente mayor en los escolares del colegio de Puente Alto comparado con los de Providencia. Por el contrario, la frecuencia de escolares que se quedan dormidos en el colegio no fue estadísticamente diferente entre ambos colegios (tabla 2).

Contaminación ambiental y nivel socioeconómico

En el área sur-oriente se encontraron niveles (promedio anuales) más elevados de PM_{10} , $PM_{2,5}$, SO_2 y CO , en comparación al área oriente; similar comportamiento presentó el número de días del año con PM_{10} mayor a $150 \mu g/m^3$. Únicamente el nivel de O_3 fue más alto en el área oriente comparado con el área sur-oriente (tabla 3).

Por su parte, la comuna de Puente Alto presentó indicadores de nivel socioeconómicos inferiores a los de la comuna de Providencia. Ejemplo de ello es el porcentaje de pobreza de la primera (10,6%), el cual triplicó el reportado para la segunda (3,5%) (tabla 3).

Tabla 3. Caracterización medioambiental y socioeconómica de las comunas de Puente Alto y Providencia

	Puente Alto	Providencia
Variables medioambientales		
PM ₁₀ (µg/m ³)	75,7	53,6
PM _{2,5} (µg/m ³)	31,4	24,8
Dióxido de azufre (ppb)	3,96	2,53
Monóxido de carbono (ppm)	1,03	0,58
Ozono (ppb)	16,1	18,6
Días PM ₁₀ >150 µg/m ³	13	0
Variables socioeconómicas		
Tasa de mortalidad infantil	7,89	7,65
Disponibilidad presupuestaria comunal por habitante (M\$)	56,31	532,13
Porcentaje de pobreza CASEN	10,6	3,5
Escolaridad promedio de la población (años)	10,2	13,6
Educación universitaria o técnica superior completa (%)	9,3	35,4

Discusión

El presente estudio constituye un primer esfuerzo, a nivel nacional, en explorar la asociación entre TRS y variables ecológicas como nivel socioeconómico comunal y contaminación ambiental. Los resultados apoyan, a nivel ecológico, una asociación directa entre contaminación ambiental y TRS, y una asociación inversa entre nivel socioeconómico comunal y TRS.

El área sur-oriente de Santiago (donde se ubica la comuna de Puente Alto) presenta mayor nivel de contaminación que el área oriente (donde se ubica la comuna de Providencia). El material particulado PM₁₀ es considerado especialmente peligroso, dado a la facilidad con que penetra en los pulmones y específicamente a los alvéolos¹⁹, relacionándose con un aumento de mortalidad en estudios poblacionales^{20,21}. Por su parte, el SO₂ tendría un rol en el aumento de la hiperreactividad de la vía aérea, aumento de la permeabilidad vascular pulmonar, broncoconstricción e incremento de síntomas respiratorios²². Estos hechos podrían ser el trasfondo fisiopatológico que explique la mayor prevalencia de ronquidos observada en la comuna de Puente Alto, mecanismo que amerita ser explorado en futuros estudios que

caractericen de mejor manera la exposición a contaminación ambiental a la cual se ven expuestos los niños en edad escolar.

Por otro lado, el presente estudio sugiere la existencia de una asociación inversa entre la prevalencia de TRS y el nivel socioeconómico, hallazgo consistente con lo reportado en la literatura. Posibles explicaciones para este resultado guardan relación, por ejemplo, con el grado de hacinamiento que existe en las viviendas de una y otra comuna. Es razonable pensar que los padres de hogares menos acomodados duermen más cerca de sus hijos (por ejemplo, en una misma habitación) y perciben mejor el ronquido, comparado con aquellos que viven en hogares más amplios, con piezas separadas. Además, un mayor grado de hacinamiento se ha asociado a una mayor tasa de contagio de infecciones respiratorias y, por consiguiente, mayor prevalencia de ronquido secundario a obstrucción nasal.

Dentro de las fortalezas del estudio destaca el ser pionero en explorar en nuestro país, a nivel ecológico, la asociación entre prevalencia de TRS y variables socioeconómicas y medioambientales. Sus resultados plantean la necesidad de profundizar en este tema utilizando diseños que mejoren la caracterización de la exposición (estudios de base individual) y que contrasten diferentes niveles de exposición, explorando relaciones tipo dosis-respuesta. Por otro lado, la heterogeneidad de nivel de contaminación ambiental presente en la ciudad de Santiago aporta la ventaja paradojal de permitir explorar este tipo de asociación, controlando otras variables confundentes de tipo ecológico.

Por su parte, el presente estudio no está exento de limitaciones, inherentes principalmente a su diseño ecológico. Además de no contar con un cálculo de tamaño muestral a priori, sus características ecológicas implican una limitada capacidad para explorar posibles relaciones de tipo causa-efecto, este tipo de diseño es susceptible a la ocurrencia de una mala clasificación de los individuos (por ejemplo, existe la posibilidad de que un escolar de Puente Alto viva en un hogar menos contaminado, o de mayor nivel socioeconómico, que uno de Providencia). Sin embargo,

este diseño impresiona útil como punto de partida para la comprensión de un fenómeno complejo, cuya etiología es de tipo multifactorial. Existen factores individuales como la edad, estado nutricional, presencia de obesidad, rinitis alérgica e hipertrofia adenoamigdaliana, los cuales condicionan la presencia de ronquido y que no fueron explorados en el presente estudio. Por otro lado, además de las pérdidas de cuestionarios entregados, las cuales son frecuentes en este tipo de estudios²³, podría considerarse como limitación el no haber aplicado el estándar de oro para identificar apneas obstructivas del sueño (polisomnografía²⁴, utilizándose en el presente estudio el cuestionario de TRS adaptado de Gozal¹⁵. Sin embargo, la aplicación del cuestionario está justificada en virtud de su bajo costo, aceptabilidad por parte de los padres, y por permitir explorar la presencia de TRS basado en su síntoma cardinal, cual es el ronquido frecuente. Otra limitación adicional pudiera ser la distinta percepción e interpretación del cuestionario por parte de los padres de distintivo nivel socioeconómico. Estudios futuros debieran analizar cómo se diferencia la percepción de los síntomas dependiendo de los factores socioeconómicos asociados.

En conclusión, el presente estudio demostró una asociación, a nivel ecológico, entre la prevalencia de TRS, nivel socioeconómico y nivel educacional. Sus resultados constituyen un punto de partida para la realización de estudios de base individual que profundicen el entendimiento de esta patología.

Agradecimientos

Nos gustaría agradecer profundamente a todos los niños y niñas que junto a sus padres tuvieron la amabilidad de participar voluntariamente en el presente estudio. Además agradecemos a los directores y equipo de los establecimientos “Fundación Domingo Matte Mesías” y “Colegio Kent” por la ayuda prestada y su valioso aporte a nuestra investigación. Agradecemos además a las bases y encuestas públicas del Ministerio de Planificación señaladas.

Referencias

- 1.- *Beebe DW*: Neurobehavioral morbidity associated with disordered breathing during sleep in children: a comprehensive review. *Sleep* 2006; 29 (9): 1115-34.
- 2.- *Marcus CL*: Sleep-disordered breathing in children. *Am J Respir Crit Care Med* 2001; 164 (1): 16-30.
- 3.- *Chervin RD, Dillon JE, Bassetti C, Ganoczy DA, Pituch KJ*: Symptoms of sleep disorders, inattention, and hyperactivity in children. *Sleep*. [Research Support, U.S. Gov't, P.H.S.]. 1997; 20 (12): 1185-92.
- 4.- *Blunden S, Lushington K, Kennedy D, Martin J, Dawson D*: Behavior and neurocognitive performance in children aged 5-10 years who snore compared to controls. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000; 22 (5): 554-68.
- 5.- *Brockmann PE, Urschitz MS, Schlaud M, Poets CF*: Primary snoring in school children: prevalence and neurocognitive impairments. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung*. [Research Support, Non-U.S. Gov't] 2012; 16 (1): 23-9.
- 6.- *Gozal D, O'Brien L, Row BW*: Consequences of snoring and sleep disordered breathing in children. *Pediatr Pulmonol Suppl* 2004; 26: 166-8.
- 7.- *Urschitz MS, Brockmann PE, Schlaud M, Poets CF*: Population prevalence of obstructive sleep apnoea in a community of German third graders. *Eur Respir J* 2010; in press.
- 8.- *Lumeng JC, Chervin RD*: Epidemiology of pediatric obstructive sleep apnea. *Proc Am Thorac Soc* 2008; 5 (2): 242-52.
- 9.- *Chervin RD, Clarke DF, Huffman JL, et al*: School performance, race, and other correlates of sleep-disordered breathing in children. *Sleep Med* 2003; 4 (1): 21-7.
- 10.- *Kuehni CE, Strippoli MP, Chauliac ES, Silverman M*: Snoring in preschool children: prevalence, severity and risk factors. *Eur Respir J* 2008; 31 (2): 326-33.
- 11.- *Kavouras IG, Koutrakis P, Cereceda-Balic F, Oyola P*: Source apportionment of PM₁₀ and PM_{2.5} in five Chilean cities using factor analysis. *J Air Waste Manag Assoc* 2001; 51 (3): 451-64.
- 12.- *Redline S, Tishler PV, Schluchter M, Aylor J, Clark K, Graham G*: Risk factors for sleep-disordered breathing in children. Associations with obesity, race, and respiratory problems. *Am J Respir Crit Care Med* 1999; 159 (5 Pt 1): 1527-32.
- 13.- *Petry C, Pereira MU, Pitrez PM, Jones MH, Stein RT*: The prevalence of symptoms of sleep-disordered breathing in Brazilian schoolchildren. *J Pediatr (Rio J)* 2008; 84 (2): 123-9.

- 14.- *Pérez-Chada D, Pérez-Lloret S, Videla AJ, et al*: Sleep disordered breathing and daytime sleepiness are associated with poor academic performance in teenagers. A study using the Pediatric Daytime Sleepiness Scale (PDSS). *Sleep* 2007; 30 (12): 1698-703.
- 15.- *Gozal D*: Sleep-disordered breathing and school performance in children. *Pediatrics* 1998; 102 (3 Pt 1): 616-20.
- 16.- *Campos C, Fernández P, Mobarec S, Claro S, Sánchez I*: The relationship between obstructive sleep apnea syndrome and attention deficit hyperactivity disorder: a study in Chilean schoolchildren. *Rev Chil Pediatr* 2003; 74 (1): 46-52.
- 17.- *Brockmann PE, Bertrand P, Pardo T, Cerdá J, Reyes B, Holmgren NL*: Prevalence of habitual snoring and associated neurocognitive consequences among Chilean school aged children. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*. 2012 Jun 27.
- 18.- *Mideplan DS*: Encuesta CASEN <http://www.mideplan.cl/casen>.
- 19.- *Curtis L, Rea W, Smith-Willis P, Fenyves E, Pan Y*: Adverse health effects of outdoor air pollutants. *Environ Int* 2006; 32 (6): 815-30.
- 20.- *Brunekreef B, Holgate ST*: Air pollution and health. *Lancet* 2002; 360 (9341): 1233-42.
- 21.- *Chhabra SK*: Air pollution and health. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 2002; 44 (1): 9-11.
- 22.- *Zamorano A, Márquez S, Aránguiz JL, Bedregal P, Sánchez I*: Association of acute bronchiolitis with climate factors and environmental contamination. *Rev Med Chile* 2003; 131 (10): 1117-22.
- 23.- *Urschitz MS, Eitner S, Guenther A, et al*: Habitual snoring, intermittent hypoxia, and impaired behavior in primary school children. *Pediatrics* 2004; 114 (4): 1041-8.
- 24.- *American Thoracic Society*: Standards and indications for cardiopulmonary sleep studies in children. *Am J Respir Crit Care Med* 1996; 153 (2): 866-78.