

## Trastornos respiratorios del sueño en niños escolares chilenos: prevalencia y factores de riesgo

Prevalence and risk factors for sleep-disordered breathing in chilean schoolchildren

Trinidad Sánchez<sup>a</sup>, Camila Rojas<sup>b</sup>, Michelle Casals<sup>b</sup>, José Tomás Bennett<sup>b</sup>, Camila Gálvez<sup>b</sup>,  
Carmen Betancur<sup>c</sup>, José Tomás Mesa<sup>d</sup>, Pablo E. Brockmann<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Residente Pediatría. División de Pediatría. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

<sup>b</sup>Internos. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

<sup>c</sup>Psiquiatra infantil. Departamento de Psiquiatría y Salud Mental, Universidad de Concepción. Concepción, Chile.

<sup>d</sup>Neurólogo infantil. Hospital Clínico Magallanes. Punta Arenas, Chile

<sup>e</sup>Pediatra Broncopulmonar, Somnólogo. Centro de sueño pediátrico. Departamento de Cardiología Pediátrica y Enfermedades Respiratorias del Niño, División de Pediatría. Escuela de Medicina, Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile

Recibido el 26 de marzo de 2018; aceptado el 20 de julio de 2018

### Resumen

**Objetivos:** Describir la prevalencia de trastornos respiratorios del sueño (TRS) en escolares chilenos y estudiar factores de riesgo asociados. **Pacientes y Método:** Estudio transversal y descriptivo. Se enviaron cuestionarios a los padres de niños de 1º año básico de colegios de la Región Metropolitana (Santiago), Región del Biobío (Concepción, Chillán, Yumbel) y Región de Magallanes (Porvenir y Puerto Natales). Se consignaron datos antropométricos, desempeño escolar, características del hogar, contaminantes intradomiciliarios, antecedentes médicos y síntomas actuales de asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica. Se determinó estado nutricional según zIMC. Se aplicó un cuestionario de sueño pediátrico validado en español (pediatric sleep questionnaire, PSQ). **Resultados:** 564 encuestas fueron analizadas, la edad mediana fue 6 años (rango 5 a 9), 44,9% sexo masculino. La prevalencia de TRS fue 17,7% (n = 100); 6% en Vitacura (Metropolitana), 28,7% en Chillán (Biobío) y 36,4% en Puerto Natales (Magallanes) ( $p = 0,001$ ). El grupo con TRS tuvo mayor proporción de hombres (54,5 vs 42,8%,  $p = 0,033$ ), menor rendimiento académico (promedio general  $6,36 \pm 0,48$  vs  $6,56 \pm 0,34$ ,  $p = 0,001$ ), menor educación superior materna (44,4 vs 69,9%,  $p = 0,001$ ) y mayor exposición a contaminantes intradomiciliarios que aquellos sin TRS. Posterior al análisis multivariado se mantuvieron como predictor de TRS el haber presentado síntomas de rinitis en últimos 12 meses (OR 4,79; IC 95% 2,20-10,43) y el nivel educacional básico o medio de la madre (OR 3,51; IC 95% 1,53-8,02). **Conclusiones:** Los escolares chilenos presentan una alta prevalencia de TRS, con diferencias demográficas. Se asoció a factores de riesgo social, a factores más específicos de daño pulmonar y a peor cantidad y calidad del sueño.

### Palabras clave:

Sueño; trastornos respiratorios del sueño; asma; rinitis alérgica

## Abstract

**Objectives:** To describe the prevalence of sleep-disordered breathing (SDB) in Chilean schoolchildren and study associated risk factors. **Patients and Method:** We carried out a transversal and descriptive study. Questionnaires were sent to the parents of children attending first year of elementary school in the Metropolitan Region (Santiago), the Biobío Region (Concepción, Chillán, Yumbel) and the Magallanes Region (Porvenir and Puerto Natales). Anthropometric data, school performance, household characteristics, indoor pollutants, medical history, and current symptoms of asthma, allergic rhinitis, and atopic dermatitis were recorded. The nutritional status was determined according to z-BMI. A pediatric sleep questionnaire validated in Spanish (PSQ) was applied. **Results:** 564 questionnaires were analyzed, the median age was six years (range 5 to 9), 44.9% male. The SDB prevalence was 17.7% (n = 100): 6% in Vitacura (Metropolitan Region), 28.7% in Chillán (Biobío Region), and 36.4% in Puerto Natales (Magallanes Region) (p = 0.001). The group with SDB had a higher proportion of men (54.5 vs 42.8%, p = 0.033), lower academic performance (overall grade point average  $6.36 \pm 0.48$  vs  $6.56 \pm 0.34$ , p = 0.001), lower maternal higher education (44.4% vs 69.9%, p = 0.001), and higher exposure to indoor pollutants than those without SDB. After the multivariate analysis, symptoms of rhinitis in the last 12 months (OR 4.79, 95% CI 2.20-10.43) and lower maternal educational level (OR 3.51; 95% CI 1.53-8.02) remained as predictors of SDB. **Conclusions:** Chilean schoolchildren have a high prevalence of SDB with demographic differences. It was associated with social risk factors, more specific factors of lung damage, and worse sleep quality and quantity.

## Keywords:

Sleep; sleep-disordered breathing; asthma; allergic rhinitis

## Introducción

Los trastornos respiratorios del sueño (TRS) en niños son enfermedades inflamatorias caracterizadas por una obstrucción variable de la vía aérea superior y diferentes grados de alteración en el intercambio gaseoso durante la noche. Su espectro de presentación varía desde los ronquidos habituales a la obstrucción completa de la vía aérea, denominada síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS)<sup>1,2</sup>.

Para el diagnóstico de TRS se han desarrollado diversas herramientas. En primer lugar, la historia y examen físico si bien orientan a estas patologías han demostrado tener baja sensibilidad y especificidad<sup>3</sup>. El polisomnograma (PSG) mide diversos parámetros neurofisiológicos y cardiorespiratorios, consistiendo en el gold estándar para SAOS. Sus desventajas son la poca disponibilidad de centros que la realizan y su alto costo económico. Ante esto, se han desarrollado diversas alternativas diagnósticas, tales como la poligrafía respiratoria, biomarcadores urinarios, rinomanometría anterior y cuestionarios de síntomas respiratorios nocturnos y síntomas diurnos asociados a TRS, entre otros. Estos fueron comparados al gold estándar en una revisión sistemática<sup>4</sup> mostrando una adecuada exactitud diagnóstica. Dentro de los cuestionarios de sueño, el PSQ fue desarrollado por Chervin y cols.<sup>5</sup> y demostró tener una excelente sensibilidad y especificidad (71% y 51% respectivamente) para identificar niños con SAOS al aplicarse en un grupo de roncadores frecuentes y compararlos a un grupo control. Su principal ventaja es lo simple de utilizar, su bajo costo

y que cuenta con un puntaje de corte preciso (0,33) que puede utilizarse de tamizaje de SAOS. Este punto de corte demostró predecir SAOS en PSG con un OR de 2,8 (IC 95% 1,68-4,68)<sup>6</sup>.

Existe amplia evidencia que los TRS constituyen una importante causa de morbilidad metabólica<sup>7</sup>, cardiovascular<sup>8,9</sup> y neurocognitiva<sup>10,11</sup> en población pediátrica<sup>12</sup>. Su detección y manejo precoz son fundamentales por cuanto pueden resultar en un alivio de los síntomas, mejorar la calidad de vida, prevenir secuelas, educar a los padres y disminuir el uso de recursos en salud<sup>1</sup>. La prevalencia de este trastorno reportada en la literatura es bastante variable, fluctuando desde menos del 3%<sup>13</sup> y hasta aproximadamente el 35%<sup>14</sup> en población pediátrica. Un estudio de nuestro grupo ya demostró que en Santiago existía una prevalencia de niños roncadores disímil en dos comunas, siendo de 18,2% en Puente Alto y 0,7% en Providencia<sup>15</sup>. Otro estudio desarrollado en Concepción encontró una prevalencia de TRS definido por PSQ de 24,6% en 256 niños entre 6 y 14 años, superior a lo reportado previamente<sup>16</sup>. Sin embargo, son escasos los estudios respecto a prevalencia y factores de riesgo asociados a los TRS en escolares chilenos. Además, se desconoce si su prevalencia varía en distintas regiones del país.

Este estudio, se plantea como objetivo describir la prevalencia de TRS en escolares chilenos que viven en tres regiones diferentes de Chile; analizando diversos factores de riesgo asociados: características antropométricas, étnicas, rendimiento académico y comorbilidad (obesidad, asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica).

## Pacientes y Método

## Diseño del estudio y participantes

Se realizó un estudio descriptivo, transversal en Chile entre mayo 2015 y julio 2016. Se reclutó de manera aleatorizada diferentes colegios de diversas comunas y nivel socioeconómico de la región Metropolitana, Biobío y Magallanes. Fueron ingresados al estudio los colegios en que los directores aceptaron participar. Se realizó un muestreo por conveniencia.

Se distribuyeron  $n = 1.092$  cuestionarios a los padres de niños cursando primero básico, contando con una tasa de devolución de 53,8%. Fue necesario excluir a 22 sujetos que no contaban con el consentimiento informado firmado y 2 que enviaron el consentimiento, pero sin completar la encuesta. La figura 1 muestra el flujo de selección de los sujetos al estudio.

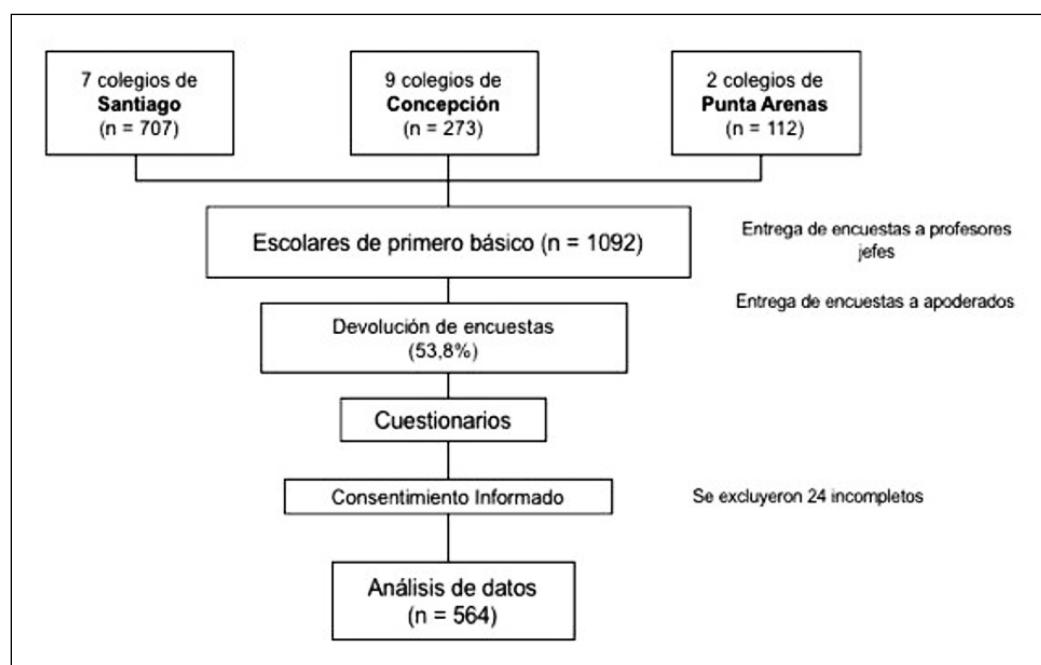
Se recolectaron datos sociodemográficos tales como: edad, sexo, peso en kilos (kg), talla en centímetros (cms) y notas de diversas asignaturas (lenguaje, educación física, matemáticas, ciencias naturales y promedio general). Además, la encuesta incluyó datos del hogar como tipo de vivienda (casa o departamento), número de pisos, tamaño del hogar en metros cuadrado ( $m^2$ ), número de habitaciones, número de residentes (niños y adultos), pertenencia de los padres a algún pueblo originario, nivel educacional de los padres e ingreso mensual familiar. El ingreso familiar mensual se transformó a dólares americanos (USD). Por último, preguntamos por contaminantes intradomiciliarios como mascotas, tabaquismo intra/extradomiciliario y tipo de calefacción empleada en invierno.

Determinamos el estado nutricional según la referencia OMS 2007 para niños de 5 a 19 años<sup>17</sup>. Calculamos índice de masa corporal (IMC = peso [kg]/talla [ $m^2$ ]) y zIMC con AnthroPlus<sup>®18</sup>, determinando estado nutricional de la siguiente manera: desnutrición  $\leq -2$  DE, riesgo desnutrición -1 to -1,9 DE, eutrofia 0,9 to -0,9 DE, sobre peso 1 to 1,9 DE, obesidad 2 to 2,9 DE y obesidad severa  $\geq 3$  DE.

Se obtuvo la aprobación por el Comité de Ética de la Pontificia Universidad Católica de Chile (# proyecto 14-541). Se solicitó consentimiento informado junto con los cuestionarios, quedándose los padres con una copia y con los datos de contacto de los investigadores.

## Síntomas respiratorios y sueño

Los padres informaron respecto a historia personal o familiar del niño de asma, rinitis alérgica y SAOS. Para síntomas respiratorios relacionados con el sueño los padres contestaron un cuestionario de sueño pediátrico (Pediatric Sleep Questionnaire, [PSQ])<sup>5</sup>, que se encuentra validado en español<sup>19</sup>. Este cuestionario fue aplicado en nuestro país comparado con el gold estándar (PSG) con una sensibilidad de 0,714, especificidad de 0,521, valor predictivo positivo de 0,521 y valor predictivo negativo 0,714 para el punto de corte 0,33<sup>20</sup>. Cuenta con 22 preguntas respecto a diversos síntomas que incluyen características del ronquido (duración, intensidad, frecuencia), episodios de apnea, respiración bucal, presencia de enuresis, hipersomnolencia diurna, cefalea, sobrepeso, síntomas de hiperactividad, impulsividad e inatención. El punto de corte de 0,33 fue utilizado en nuestro estudio para identificar niños



**Figura 1.** Diseño del estudio.

con alto riesgo de presentar un trastorno respiratorio del sueño<sup>5</sup>.

Para síntomas respiratorios actuales se aplicaron las preguntas del International Study of Asthma and Allergies (ISAAC)<sup>21</sup> para asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica.

### Análisis estadístico

Para la estadística descriptiva se utilizó media, mínimo y máximo para las variables continuas y número y porcentaje para las categóricas, en caso de distribución no normal. Se aplicaron los test no paramétricos de Mann-Whitney y Kruskal-Wallis para variables cuantitativas. Se utilizó la correlación de Spearman para comparar variables numéricas. Se consideró estadísticamente significativo un valor  $p < 0,05$ .

Para analizar la asociación entre los distintos factores y TRS se realizó un análisis multivariable mediante regresión logística binaria, expresándose sus resultados como odds ratio (OR) con intervalo de confianza de 95%. Se ajustó el modelo por variables sociodemográficas elegidas: edad, sexo, nivel de educación de la madre, tenencia de mascotas y exposición a tabaco en el hogar. Todos los análisis fueron realizados mediante el software SPSS Statistics versión 24 para MAC.

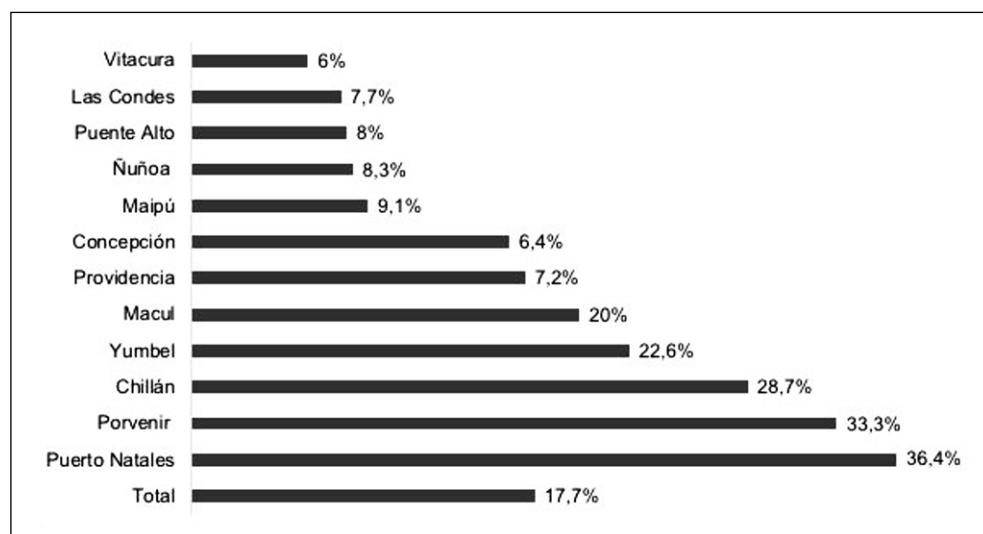
### Resultados

Se analizaron un total de  $n = 564$  encuestas. La prevalencia de TRS fue 17,7% ( $n = 100$ ), presentando diferencias entre las distintas comunas y regiones; 6% en Vitacura (Metropolitana), 28,7% en Chillán (Biobío) y 36,4% en Puerto Natales (Magallanes) ( $p = 0,001$ ). La prevalencia de TRS en las distintas comunas se puede ver en la figura 2.

En la tabla 1 se resumen las principales características de los pacientes incluidos en el estudio, con y sin TRS definido por puntaje PSQ. El grupo con TRS fueron significativamente más de sexo masculino que el grupo sin TRS; 54,5 vs 42,8% respectivamente ( $p = 0,033$ ). El grupo con TRS tendió a tener un mayor zIMC con respecto al grupo sin TRS; 0,82 ( $\pm 1,8$ ) vs 0,63 ( $\pm 1,6$ ), pero esta diferencia no fue significativa ( $p = 0,276$ ). Fue significativa la presencia de niños con obesidad severa en el grupo con TRS; 12,2 vs 4,3% en los sin TRS ( $p = 0,038$ ). En cuanto al rendimiento académico, los niños con TRS presentaron peor rendimiento en todas las asignaturas evaluadas (lenguaje, matemática, ciencias y educación física) y en su promedio general. El grupo con TRS tuvo un promedio general de notas de 6,36 ( $\pm 0,48$ ) vs un 6,56 ( $\pm 0,34$ ) en el grupo sin TRS, con  $p = 0,001$ .

El nivel educacional de los padres presentó una asociación inversa con TRS, un mayor nivel educacional de los padres se asoció a una menor prevalencia de TRS. Las madres de niños sin TRS presentaban en un 69,9% estudios técnicos o superiores comparado con el 44,4% de las madres de niños con TRS ( $p < 0,001$ ). El nivel de ingreso familiar también se asoció a TRS, observándose que las familias de niños con TRS tienden a tener menor ingreso mensual en USD, diferencia que resulta significativa ( $p < 0,001$ ): 68% con ingreso menor o igual 1.300 USD vs 37,8% en niños sin TRS. Además, encontramos una asociación significativa de TRS con tener padres provenientes de pueblo originarios, principalmente mapuche; 14,6% vs 6,6% ( $p = 0,011$ ).

Las familias de niños con TRS tenían viviendas más pequeñas comparado con los sin TRS ( $87 \text{ m}^2$  vs  $140 \text{ m}^2$ ,  $p = 0,003$ ). No se encontraron diferencias significativas en el número de pisos de la vivienda, habitaciones, habitantes totales ni en el número de adultos. En cuan-



**Figura 2.** Prevalencia (%) de trastornos respiratorios del sueño (TRS) en escolares chilenos, diferencias por comunas de Región Metropolitana, Biobío y Magallanes.

**Tabla 1. Características de la población estudiada con y sin TRS por PSQ**

	Total (n = 564)	TRS (+) (n = 100)	TRS (-) (n = 464)	p
Edad en años	6 (5 - 9)	6 (5 - 7)	6 (5 - 9)	0,434
Sexo masculino	44,9 (250)	54,5 (54)	42,8 (196)	0,033*
zIMC, promedio (DE)	0,66 ( $\pm$ 1,64)	0,82 ( $\pm$ 1,8)	0,63 ( $\pm$ 1,6)	0,276
Obesidad severa ( $\geq$ 3 DE)	5,6 (17)	12,2 (6)	4,3 (11)	0,038*
Educación superior madre	65,4 (362)	44,4 (44)	69,9 (318)	0,000*
Educación superior padre	64,5 (343)	46,8 (44)	68,2 (299)	0,001*
Ingreso familiar mensual, tercios				0,000*
Alto (> 3.000 USD)	45 (245)	23,7 (23)	49,7 (222)	
Medio (1.300 - 3.000 USD)	11,8 (64)	8,2 (8)	12,5 (56)	
Inferior (< 1.300 USD)	45 (245)	68 (66)	37,8 (169)	
Pueblos originarios	7,9 (42)	14,6 (13)	6,6 (29)	0,011*
Mascotas intradomiciliarias	33,5 (188)	43,4 (43)	31,4 (145)	0,021*
Tabaquismo pasivo	40 (225)	53 (53)	37,1 (172)	0,003*
Asma (diagnóstico previo)	10,2 (57)	15,2 (15)	9,1 (42)	0,071
Rinitis alérgica (diagnóstico previo)	21,8 (121)	25,5 (25)	21,1 (96)	0,333
Horas de sueño día de semana	10 (7 - 12,5)	9,8 (7 - 11,3)	10 (7,8 - 12,5)	0,002*
Horas de sueño fin de semana	11 (7,5 - 14,5)	11 (8 - 13,5)	11 (7,5 - 14,5)	0,579

Los datos están presentados como mediana (rango) o % (n) salvo se especifique lo contrario. \*Se consideró estadísticamente significativo p < 0,05. Definición de abreviaciones: TRS = trastornos respiratorios del sueño; PSQ = pediatric sleep questionnaire, zIMC = z score índice masa corporal, DE = desviación estándar.

**Tabla 2. Resumen preguntas ISAAC sobre asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica en población estudiada con y sin TRS definido por PSQ**

	TRS (+) (n = 100)	TRS (-) (n = 464)	p
Asma			
Sibilancias alguna vez	65,2 (60)	38,2 (170)	< 0,001*
Sibilancias últimos 12 meses	25,3 (23)	11,1 (50)	< 0,001*
Sueño alterado por sibilancias	8,3 (8)	0,4 (2)	< 0,001*
Rinitis alérgica			
Síntomas de rinitis alguna vez	77,7 (73)	41,8 (187)	< 0,001*
Síntomas de rinitis últimos 12 meses	68,5 (63)	34,8 (157)	< 0,001*
Síntomas de conjuntivitis	47,1 (40)	16,7 (75)	< 0,001*
Dermatitis atópica			
Eccema alguna vez	25,8 (24)	11,2 (51)	< 0,001*
Eccema últimos 12 meses	22,3 (21)	10,6 (48)	0,002*
Eccema en lugares típicos	16,9 (15)	8,6 (39)	0,017*

Los datos están presentados como % (n). \* Se consideró estadísticamente significativo p < 0,05. Definición de abreviaciones: TRS = trastornos respiratorios del sueño; PSQ = pediatric sleep questionnaire, ISAAC = International Study of Asthma and Allergies.

to a contaminantes intradomiciliarios, los niños con TRS tenían mayor probabilidad de estar expuestos a tabaquismo pasivo (dentro y fuera del hogar), 53% vs 37,1% (p=0,003) y a tener mascotas dentro del hogar, 43,4 vs 31,4% (p=0,021). No se encontraron diferencias entre el tipo de calefacción utilizada durante in-

vierno en ambos grupos (parafina, leña, gas, eléctrica u otros).

Respecto al diagnóstico previo de asma y rinitis alérgica, no hubo diferencias significativas entre los grupos con o sin SDB. Tampoco hubo diferencias significativas en cuanto a antecedente familiar de asma, rinitis alérgica ni OSA para niños con o sin TRS. Sin embargo, al analizar las preguntas del ISAAC para asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica, todas presentaron diferencias estadísticamente significativas, siendo más frecuentemente positivas en grupo con TRS. Dichos resultados se resumen en la tabla 2. Para toda la cohorte encontramos una prevalencia de sueño interrumpido por sibilancias al menos una vez a la semana de 47,2% y tos seca nocturna en los últimos 12 meses de 28,6%. El grupo con TRS tenía significativamente más sibilancias en los últimos 12 meses (25,3 vs 11,1%, p < 0,001) y más síntomas de rinitis como estornudos frecuentes, secreción nasal o congestión nasal sin estar cursando intercurrencia infecciosa en los últimos 12 meses (68,5 vs 34,8%, p < 0,001) comparado con el grupo sin TRS.

Respecto a síntomas respiratorios nocturnos, el 20,2% de la muestra total roncaba más de la mitad del tiempo, 19% roncaba siempre y 20,4% roncaba fuerte. El 5,4% de los padres reconocía que su hijo tenía episodios en que dejaba de respirar durante la noche. En cuanto a la duración del sueño, el grupo total de niños

dormían una mediana de 10 h durante la semana (7-12,5 h) y 11 h durante el fin de semana (7,5-14,5 h). Al analizar los grupos con y sin TRS, los niños con TRS dormían en promedio 14,4 minutos menos los días de semana ( $p = 0,002$ ). Sin diferencias significativas en la cantidad de horas que dormían ambos grupos en el fin de semana.

Se realizó un análisis multivariado para factores que se asociaron en nuestro estudio a la presencia de TRS en escolares. Se incluyeron las variables que presentaron una asociación significativa en el análisis univariado (sexo, promedio general de notas, pertenencia de padre y/o madre a pueblo originario, nivel educacional de la madre, sibilancias en los últimos 12 meses, síntomas de rinitis en los últimos 12 meses y eccema en los últimos 12 meses). Resultaron significativos predictores de TRS el nivel educacional bajo de la madre (OR 3,51 [IC 95% 1,53 - 8,02,  $p = 0,003$ ]) y los síntomas de rinitis del niño en los últimos 12 meses (OR 4,79 [IC 95% 2,20 - 10,43,  $p < 0,001$ ]).

## Discusión

El presente estudio encontró una elevada prevalencia de TRS en escolares chilenos, de 17,7%, similar a lo reportado en estudios internacionales<sup>13,14</sup>. Se encontraron además diferencias asociadas a nivel sociodemográfico, de vivienda, étnico/familiares y en prevalencia de patologías respiratorias crónicas.

La prevalencia de TRS mayor en hombres que en mujeres encontrada en nuestro estudio ha sido descrita previamente. En niños y adolescentes impresionan haber factores socioculturales, hormonales, metabólicos y anatómicos que explican esta tendencia, aún no aclarada en niños<sup>22</sup>. Diversos estudios han mostrado que la obesidad constituye un factor de riesgo independiente para TRS en población pediátrica<sup>23-25</sup>. Están descritos múltiples mecanismos fisiopatológicos que asocian ambas patologías; tales como el angostamiento de la vía aérea superior por infiltración grasa local y un mayor trabajo respiratorio por adiposidad corporal aumentada<sup>26</sup>. Sin embargo, si bien en nuestro estudio no se vieron diferencias significativas en cuanto al estadio nutricional de los pacientes con y sin TRS, el grupo con TRS tiende a tener obesos más severos.

Existe amplia evidencia acerca de la asociación entre TRS y consecuencias neurocognitivas en población en edad escolar<sup>26-28</sup>. En estudios previos en Chile, niños con TRS presentaron significativamente menor rendimiento en las asignaturas de lenguaje y en educación física<sup>26</sup> y en matemáticas, ciencias y lenguaje<sup>16</sup>. De la misma manera, las diferencias en rendimiento escolar encontradas en nuestro estudio podrían manifestar un deterioro en el funcionamiento cognitivo diurno de los

escolares. Es importante destacar que se requieren evaluaciones formales neurocognitivas para caracterizar mejor posibles consecuencias en niños con TRS.

La asociación entre SAOS y raza/etnia ha sido descrita; se ha visto una asociación significativa entre niños afroamericanos y la presencia de TRS<sup>27,29</sup>. Nuestro estudio encontró una asociación significativa entre TRS y tener padres pertenecientes a pueblos originarios, principalmente mapuches. Creemos que existen relaciones anatómicas maxilofaciales características de estos pueblos originarios que pueden predisponer a presentar ronquidos o apneas en el sueño.

También se vio que escolares sin TRS tenían viviendas más grandes, con respecto al grupo con TRS, hallazgos que se condicen que lo publicado en estudios previos<sup>23</sup>. Dado que la percepción del ronquido depende de la presencia de un miembro de la familia cerca del niño durante la noche, el tener una vivienda más pequeña podría conducir a un reporte más preciso de los ronquidos<sup>24</sup>. Por otra parte, tener viviendas de menor tamaño podría asociarse a mayores condiciones de hacinamiento, contaminantes intradomiciliarios y mala ventilación, con predisposición a presentar TRS. En nuestro estudio, la mayor prevalencia de TRS en las ciudades del sur pudiese explicarse por mayores niveles de contaminantes intradomiciliarios tales como la calefacción a leña.

Al igual que en la literatura internacional se encontró una relación inversa entre nivel de ingreso familiar y TRS<sup>25</sup>, lo que pudiese estar explicado en parte, por el hacinamiento<sup>23</sup>, pero también por otros múltiples factores. Por ejemplo, la posibilidad de la familia para proveer un ambiente físico que facilite el conciliar y mantener el sueño<sup>30</sup>, menores oportunidades de acceso a salud con retraso del diagnóstico y tratamiento de los pacientes y menor nivel de educación de ambos padres. El nivel educacional de la madre se mantuvo como factor predictor de TRS posterior al análisis multivariado, lo que en otros estudios ha sido considerado como un marcador de pobreza. Mayores niveles de pobreza conllevan peores condiciones ambientales para los niños que puede favorecer el desarrollar TRS y otras enfermedades crónicas, especialmente respiratorias.

El tabaquismo pasivo es factor de riesgo conocido para TRS en niños, lo cual es reforzado por nuestro estudio. Dado que los ronquidos dependen del diámetro de la faringe, la exposición al humo de tabaco puede provocar, en otras alteraciones, edema e inflamación de la mucosa, resultando en una disminución del diámetro de la faringe y aumento de ronquidos y apneas durante el sueño<sup>23,24</sup>. La exposición pasiva a tabaco en los niños ha demostrado predisponer infecciones respiratorias recurrentes, alterar la calidad y cantidad de sueño de los niños y disminuir el desarrollo neurológico en lactantes<sup>31,32</sup>.

La asociación entre rinitis alérgica, asma y TRS ha sido ampliamente estudiada<sup>33,34</sup>, siendo la atopía uno de los factores de riesgo de mayor peso para TRS<sup>34</sup>. Siendo enfermedades inflamatorias de la vía aérea la presencia de una puede causar o exacerbar la otra, pudiendo haber una relación bidireccional. Es así como el tratamiento del asma puede mejorar los síntomas nocturnos de niños con TRS y el tratamiento de niños asmáticos con TRS (ej. adenotonsilectomía) puede mejorar los exacerbaciones de asma<sup>35,36</sup>. Es por esto que se habla de la teoría de la “vía aérea única” siendo un continuo de patologías respiratorias<sup>37</sup>. Si bien nuestro estudio no mostró asociación entre el diagnóstico previo de rinitis alérgica, asma y TRS al pre-guntar sobre síntomas de estas patologías, todas estaban significativamente más presentes en el grupo con TRS. Impresiona un subdiagnóstico de asma y rinitis alérgica, existiendo un desafío por optimizar el tratamiento de patologías respiratorias crónicas frecuentes en niños, pudiendo mejorar síntomas respiratorios nocturnos y evitando las consecuencias ya descritas de los TRS. Existen también estudios que correlacionan TRS y dermatitis atópica, viéndose en una cohorte en que pacientes con SAOS tenían más riesgo de desarrollar dermatitis atópica<sup>38</sup>. Nuestro estudio recalca la importancia de pesquisar atopía y manejarla precozmente para mejorar la calidad de vida y de sueño de los niños.

Existen limitaciones de nuestro estudio; el muestreo fue por conveniencia pudiendo no ser representativo. No utilizamos estudio formal de sueño por los altos costos que implica, sin embargo, aplicamos un cuestionario validado en nuestro idioma y que ha sido aplicado previamente en nuestra población con buena correlación. Por otra parte, los cuestionarios fueron aplicados por distintos encuestadores en cada ciudad por lo que las diferencias reportadas en éstas pudiesen explicarse en parte por un posible sesgo del encuestador.

No obstante lo anterior, rescatamos varias fortalezas de este estudio tales como el número de niños encuestados, de diversas ciudades de Chile y a los cuales se pudo describir en cuanto a diversas características sociodemográficas, síntomas respiratorios de sueño y de atopía (asma, rinitis alérgica y dermatitis atópica).

## Referencias

1. Marcus CL, Brooks LJ, Draper KA, et al. Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Pediatrics*. 2012;130:576-84.
2. Katz ES, D'Ambrosio CM. Pathophysiology of Pediatric Obstructive Sleep Apnea. *Proc Am Thorac Soc*. 2008; 5: 253-62.
3. Cortal V, Catumbela E, Winck JC, Azevedo I, Teixeira-Pinto A, Costa-Pereira A. Clinical assessment of pediatric obstructive sleep apnea: A systematic review and meta-analysis. *Laryngoscope*. 2012;122:2105-14.
4. Brockmann PE, Schaefer C, Poets A, Poets CF, Urschitz MS. Diagnosis of obstructive sleep apnea in children: A systematic review. *Sleep Med Rev* 2013;17:331-40.
5. Chervin RD, Hedger K, Dillon JE, Pituch KJ. Pediatric sleep questionnaire (PSQ): validity and reliability of scales for sleep-disordered breathing, snoring, sleepiness, and behavioral problems. *Sleep Med* 2000;1:21-32.
6. Chervin RD, Weatherly RA, Garetz SL,

## Conclusiones

De acuerdo con el reporte de sus padres, los escolares chilenos de primero básico presentan una alta prevalencia de TRS, comparable con las tasas más altas a nivel mundial. Se encontraron diferencias entre las ciudades y comunas estudiadas. Los TRS en escolares chilenos se asociaron a factores de riesgo social, a factores más específicos de enfermedad pulmonar y a peor cantidad y calidad del sueño. Sería interesante poder realizar a futuro estudios que permitan evaluar mecanismos fisiopatológicos y causalidad estadística de los factores asociados a TRS, de modo de poder intervenir de mejor manera sobre éstos.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales:** Los autores declaran que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki.

**Confidencialidad de los datos:** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado:** Los autores han obtenido el consentimiento informado de los pacientes y/o sujetos referidos en el artículo. Este documento obra en poder del autor de correspondencia.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

## Agradecimientos

Quisiéramos agradecer a los niños y sus padres que participaron en este estudio, a las profesoras y coordinadores de los distintos colegios que colaboraron con nosotros. Agradecemos al Departamento de Cardiología y Enfermedades Respiratorias del Niño de la Pontificia Universidad Católica de Chile, que cubrió los gastos de impresión de las encuestas.

- et al. Pediatric Sleep Questionnaire. *Arch Otolaryngol Neck Surg.* 2007;133:216.
7. Gozal D, Sans Capdevila O, Kheirandish-Gozal L. Metabolic alterations and systemic inflammation in obstructive sleep apnea among nonobese and obese prepubertal children. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;177:1142-9.
  8. Gozal D, Kheirandish-Gozal L. Cardiovascular Morbidity in Obstructive Sleep Apnea. *Am J Respir Crit Care Med.* 2008;177:369-75.
  9. Kheirandish-Gozal L, Bhattacharjee R, Gozal D. Autonomic alterations and endothelial dysfunction in pediatric obstructive sleep apnea. *Sleep Med.* 2010;11:714-20.
  10. Beebe DW. Neurobehavioral morbidity associated with disordered breathing during sleep in children: A comprehensive review. *Sleep.* 2006;29:1115-34.
  11. Owens JA. Neurocognitive and behavioral impact of sleep disordered breathing in children. *Pediatr Pulmonol.* 2009;44:414-22.
  12. Elso TMJ, Brockmann VP, Zenteno AD. Consecuencias del síndrome de apnea obstructiva del sueño. *Rev Chil Pediatría.* 2013;84:128-37.
  13. Spruyt K, O'Brien LM, Macmillan Coxon AP, Cluydts R, Verleye G, Ferri R. Multidimensional scaling of pediatric sleep breathing problems and bio-behavioral correlates. *Sleep Med.* 2006;7:269-80.
  14. Castronovo V, Zucconi M, Nosetti L, et al. Prevalence of habitual snoring and sleep-disordered breathing in preschool-aged children in an Italian community. *J Pediatr* 2003;142:377-82.
  15. Pardo TT, Holmgren PNL, Cerdá LJ, Brockmann VPE. Prevalencia disímil de trastornos respiratorios del sueño en escolares. *Rev Chil Pediatría* 2013;84:145-51.
  16. Gatica D, Zenteno D, Elso J, Montesinos JJ, Manterola C. Asociación entre trastornos respiratorios del sueño y rendimiento académico en niños de Concepción, Chile. *Arch Argent Pediatr.* 2017;115:497-501.
  17. WHO. WHO Growth reference data for 5-19 years <http://www.who.int/growthref/en/> (2007, accessed 22 June 2017).
  18. WHO. WHO AnthroPlus software <http://www.who.int/growthref/tools/en/> (2009, accessed 22 June 2017).
  19. Tomás Vila M, Miralles Torres A, Beseler Soto B. Versión española del Pediatric Sleep Questionnaire. Un instrumento útil en la investigación de los trastornos del sueño en la infancia. Análisis de su fiabilidad. *An Pediatr* 2007;66:121-8.
  20. Bertran K, Mesa T, Rosso K, Krakowiak MJ, Pincheira E, Brockmann PE. Diagnostic accuracy of the Spanish version of the Pediatric Sleep Questionnaire for screening of obstructive sleep apnea in habitually snoring children. *Sleep Med.* 2015;16:631-6.
  21. Asher MI, Keil U, Anderson HR, et al. International study of asthma and allergies in childhood (ISAAC): Rationale and methods. *Eur Respir J* 1995;8:483-91.
  22. Brockmann PE, Koren D, Kheirandish-Gozal L, Gozal D. Gender dimorphism in pediatric OSA: Is it for real? *Respir Physiol Neurobiol* 2017;245:83-8.
  23. Urschitz MS, Guenther A, Eitner S, et al. Risk Factors and Natural History of Habitual Snoring. *Chest.* 2004;126:790-800.
  24. Corbo GM, Forastiere F, Agabiti N, et al. Snoring in 9- to 15-Year-Old Children: Risk Factors and Clinical Relevance. *Pediatrics* 2001;108:1149-56.
  25. Li S, Jin X, Yan C, Wu S, Jiang F, Shen X. Habitual snoring in school-aged children: environmental and biological predictors. *Respir Res.* 2010;11:144.
  26. 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. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2012;76:1327-31.
  27. Galland B, Spruyt K, Dawes P, McDowell PS, Elder D, Schaugency E. Sleep Disordered Breathing and Academic Performance: A Meta-analysis. *Pediatrics* 2015;136: e934-46.
  28. Brockmann PE, Urschitz MS, Schlaud M, Poets CF. Primary snoring in school children: Prevalence and neurocognitive impairments. *Sleep Breath.* 2012;16:23-9.
  29. Boss EF, Smith DF, Ishman SL. Racial/ethnic and socioeconomic disparities in the diagnosis and treatment of sleep-disordered breathing in children. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 2011;75:299-307.
  30. El-Sheikh M, Bagley EJ, Keiley M, Elmore-Statton L, Chen E, Buckhalt JA. Economic adversity and children's sleep problems: Multiple indicators and moderation of effects. *Heal Psychol.* 2013; 32:849-59.
  31. Montgomery-Downs HE. Snore-Associated Sleep Fragmentation in Infancy: Mental Development Effects and Contribution of Secondhand Cigarette Smoke Exposure. *Pediatrics* 2006; 117:e496-e502.
  32. Jara SM, Benke JR, Lin SY, Ishman SL. The association between secondhand smoke and sleep-disordered breathing in children: A systematic review. *Laryngoscope.* 2015;125:241-7.
  33. Brockmann PE, Bertrand P, Castro-Rodríguez JA. Influence of asthma on sleep disordered breathing in children: A systematic review. *Sleep Med Rev.* 2014;18:393-7.
  34. Chng SY, Goh DYT, Wang XS, Tan TN, Ong NBH. Snoring and atopic disease: A strong association. *Pediatr Pulmonol* 2004;38:210-6.
  35. Sánchez T, Castro-Rodríguez JA, Brockmann PE. Sleep-disordered breathing in children with asthma: a systematic review on the impact of treatment. *J Asthma Allergy* 2016;9:83.
  36. Min YZ, Subbarao P, Narang I. The Bidirectional Relationship Between Asthma and Obstructive Sleep Apnea: Which Came First? *J Pediatr* 2016;176:10-6.
  37. Gozal D. Pediatric OSA: A case for 'united we stand' in the way of a breath. *Pediatr Pulmonol* 2010;45:1151-2.
  38. Tien K-J, Chou C-W, Lee S-Y, et al. Obstructive Sleep Apnea and the Risk of Atopic Dermatitis: A Population-Based Case Control Study. *PLoS One* 2014;9:e89656.