



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA II



**ASOCIACION DE LA DURACION DEL SUEÑO CON LA OBESIDAD Y
ALTERACIONES METABOLICAS EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES
QUE ASISTEN AL COLEGIO CRUZ VITALE DEL MUNICIPIO VALENCIA,
ESTADO CARABOBO, DURANTE EL PERIODO ESCOLAR 2012-2013.**

AUTORES: RANGEL AIRAM

RODRIGUEZ LISETTE

RODRIGUEZ CARLA

RODRIGUEZ VALERIA

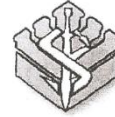
TUTOR METODOLÓGICO: ESPIG HERBERT

TUTOR CLÍNICO: RUIZ NELINA

VALENCIA, DICIEMBRE DE 2013.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DPTO. DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA II



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado:

ASOCIACION DE LA DURACION DEL SUEÑO CON LA OBESIDAD Y ALTERACIONES METABOLICAS EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES QUE ASISTEN AL COLEGIO CRUZ VITALE DEL MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO, DURANTE EL PERIODO ESCOLAR 2012-2013.

Presentado por los bachilleres:

RANGEL AIRAM C.I.: 19.589.867

RODRIGUEZ LISETTE C.I.: 20.700.455

RODRIGUEZ CARLA C.I.: 20.383.363

RODRIGUEZ VALERIA C.I.: 20.513.863

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado la misma, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

Lcda. Daniel Sanchez E.
C.I. V. 15.190.260
Profesor





UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DPTO. DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA II



CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Los suscritos miembros del jurado designado para examinar el Trabajo Especial de Grado titulado:

ASOCIACION DE LA DURACION DEL SUEÑO CON LA OBESIDAD Y ALTERACIONES METABOLICAS EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES QUE ASISTEN AL COLEGIO CRUZ VITALE DEL MUNICIPIO VALENCIA, ESTADO CARABOBO, DURANTE EL PERIODO ESCOLAR 2012-2013.

Presentado por los bachilleres:

RANGEL AIRAM C.I.: 19.589.867

RODRIGUEZ LISETTE C.I.: 20.700.455

RODRIGUEZ CARLA C.I.: 20.383.363

RODRIGUEZ VALERIA C.I.: 20.513.863

Hacemos constar que hemos examinado y aprobado la misma, y que aunque no nos hacemos responsables de su contenido, lo encontramos correcto en su calidad y forma de presentación.

Fecha: _____

Profesor

Profesor

Profesor



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA II



ASOCIACIÓN DE LA DURACIÓN DEL SUEÑO CON LA OBESIDAD Y
ALTERACIONES METABÓLICAS EN UNA MUESTRA DE ADOLESCENTES
QUE ASISTEN AL COLEGIO CRUZ VITALE DEL MUNICIPIO VALENCIA,
ESTADO CARABOBO, DURANTE EL PERIODO ESCOLAR 2012-2013.

AUTORES: RANGEL AIRAM
RODRÍGUEZ LISETTE
RODRÍGUEZ CARLA
RODRÍGUEZ VALERIA
TUTOR CLÍNICO: RUÍZ NELINA
TUTOR METODOLÓGICO: EPIG HERBERT
AÑO: 2014

RESUMEN

El sueño modula la función neuroendocrina y el metabolismo, por lo que cambios en su duración podrían favorecer el desarrollo de obesidad durante la adolescencia. **Objetivo General:** Asociar la duración del sueño nocturno a la presencia de obesidad y alteraciones metabólicas en un grupo de adolescentes entre 12 y 17 años que asistieron a una unidad educativa (Valencia, Venezuela), durante el período escolar 2012-2013. **Materiales y Métodos:** estudio de campo descriptivo y correlacional, transversal y no experimental. La muestra estuvo conformada por 90 adolescentes. Mediante encuesta se registró la duración del sueño; se determinó peso, talla y circunferencia de cintura, glucosa, perfil lipídico e insulina en suero; para el análisis estadístico se aplicó t-student o U de Mann-Whitney, según el caso, y prueba de chi-cuadrado. **Resultados:** La frecuencia de déficit de sueño entre domingo y jueves fue de 42,2% y 53,3% mostró deuda total de sueño ≥ 2 h. En adolescentes con exceso de peso, el promedio de horas de sueño de domingo a jueves fue significativamente menor mientras que la deuda de sueño de domingo a jueves y la deuda semanal ponderada fueron mayores, en comparación al grupo normopeso. El déficit de sueño de domingo a jueves se asoció significativamente a hiperinsulinemia e insulinoresistencia. Las frecuencias de HDLc baja e insulinoresistencia se asociaron significativamente a deuda total de sueño ≥ 2 h. **Conclusiones:** en el grupo estudiado, la disminución de la duración de sueño y la deuda de sueño se asociaron significativamente a exceso de peso y alteraciones metabólicas relacionadas a riesgo cardiometabólico elevado.

Palabras Clave: Adolescencia, duración del sueño, obesidad, metabolismo.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE MEDICINA
DEPARTAMENTO DE SALUD PÚBLICA
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA II



ASSOCIATION OF SLEEP DURATION WITH OBESITY AND METABOLIC
DISORDERS IN A SAMPLE OF ADOLESCENTS ATTENDING “CRUZ VITALE”
SCHOOL, VALENCIA, ESTADO CARABOBO, DURING THE SCHOOL YEAR
2012-2013.

AUTHORS: RANGEL AIRAM
RODRÍGUEZ LISETTE
RODRÍGUEZ CARLA
RODRÍGUEZ VALERIA
CLINICAL TUTOR: RUÍZ NELINA
METHODOLOGY TUTOR: EPIG HERBERT
2014

ABSTRACT

Sleep modulates neuroendocrine function and metabolism so that changes in its duration could promote the development of obesity during adolescence. **General Objective:** To associate sleep duration to the presence of obesity and metabolic disorders in a sample of adolescents between 12 and 17 years attending an educational unit (Valencia, Venezuela) during the school year 2012-2013. **Materials and Methods:** A descriptive, correlational, cross-sectional and non-experimental study was performed. The sample consisted of 90 adolescents. Sleep duration was collected through surveys, weight, height, waist circumference, glucose, lipid profile and serum insulin were determined; t-student or Mann Whitney U, as appropriate, and chi-square Test were applied for statistical analysis. **Results:** The frequencies of sleep deficit between Sunday and Thursday and total sleep debt ≥ 2 h were 42.2 % and 53.3 %, respectively. In overweight adolescents, the average hours of sleep from Sunday to Thursday was significantly lower while sleep debt from Sunday to Thursday and weighted weekly debt were higher compared to the normal weight group. Sleep deficit between Sunday to Thursday was significantly associated with hyperinsulinemia and insulin resistance. The frequencies of low HDL and insulin resistance were significantly associated with total debt of sleep ≥ 2 h. **Conclusions:** In the studied group, decreased sleep duration and sleep debt were significantly associated with overweight and metabolic disorders related to high cardiometabolic risk.

Keywords: Adolescence, sleep duration, obesity, metabolism.

INTRODUCCION

El sueño, es un proceso restaurativo modulador de la función neuroendocrina y del metabolismo de la glucosa tanto en niños como en adultos, por lo que su duración en tiempo y calidad es fundamental para compensar los efectos del estrés ambiental y mantener el equilibrio energético del cuerpo ⁽¹⁾⁽²⁾, demostrándose que el abordaje tardío de las perturbaciones del sueño en el niño se asocian con la aparición de alteraciones cognitivas y socio-conductuales, cambios metabólicos y alteraciones cardiovasculares ⁽³⁾⁽⁴⁾. Por su parte, la necesidad de sueño no disminuye durante la adolescencia e incluso aumenta al llegar a la pubertad, a su vez ocurren cambios en el patrón del mismo, ya que los adolescentes tienden a retrasar la hora de acostarse y levantarse en relación a la infancia, siendo este retraso del ritmo circadiano más importante durante el fin de semana; en este sentido se ha reportado que alrededor de un 60% de los adolescentes entre 14 y 15 años refieren sentirse fatigados por falta de sueño y/o dificultad para dormir ⁽⁵⁾⁽⁶⁾.

Así mismo, diversos estudios sostienen que la actividad metabólica es un proceso modulado a través del sueño, de allí que cambios en su duración podrían resultar en desregulación del metabolismo de la glucosa, los lípidos y disminución de la leptina, hormona de la saciedad, lo que favorecería una mayor ingesta de alimentos con el consecuente desarrollo de obesidad ⁽⁷⁾⁽⁸⁾.

En el mismo orden de ideas, se tiene que la obesidad es una realidad que afecta tanto a países desarrollados como en vías de desarrollo, estimándose que en los adolescentes su frecuencia oscila entre 10% y 20% ⁽⁹⁾. Venezuela, tampoco escapa de esta problemática, ya que según el Sistema de Vigilancia Alimentario y Nutricional para 2007, 19,3 % de los venezolanos entre 7 y 17 años de edad presentaron exceso de peso según el indicador peso-talla ⁽¹⁰⁾. La situación anterior ha llevado a considerar la obesidad como un problema de salud pública, adquiriendo en las últimas décadas un creciente protagonismo en relación a la aparición de patologías que se acompañan de una importante morbi-mortalidad en la edad adulta, como son la diabetes mellitus y las enfermedades cardiovasculares ⁽¹¹⁾⁽¹²⁾.

La información epidemiológica de la cual se dispone en niños y adolescentes apunta a que el dormir menos de siete horas diarias se asocia, a largo plazo, con obesidad en jóvenes y adultos, informándose mayor frecuencia de obesidad en dicho grupo etario que a menor

duración del sueño ⁽¹³⁾ ⁽¹⁴⁾. Del mismo modo, los trastornos del sueño constituyen un problema que según estudios, afecta al 40% de los adolescentes de ambos sexos, evidenciándose actualmente que tanto las alteraciones del sueño como la obesidad coinciden como motivos frecuentes de consulta médica en dicha población ⁽⁷⁾ ⁽¹⁵⁾.

En los últimos cinco años se ha incrementado el interés por las repercusiones metabólicas de los trastornos del sueño durante la niñez y adolescencia. En este sentido, Xianchen y cols. en 2008, encontraron que los niños con sobrepeso durmieron 22 minutos menos y presentaron menos sueño REM en comparación con niños normopeso, concluyendo que el sueño se encontró asociado negativamente con el sobrepeso en niños y adolescentes ⁽¹⁶⁾. Por su parte, Kong y cols. en 2011, informaron que el sueño de corta duración se asoció con obesidad y dislipidemia aterogénica en jóvenes de Hong Kong ⁽¹⁷⁾ mientras que Durán y cols, en 2012, encontraron que dormir menos de 10 horas constituyó un factor de riesgo para desarrollar obesidad en escolares chilenos ⁽¹⁸⁾.

A pesar de la alta prevalencia de la obesidad y de las enfermedades crónicas no transmisibles en nuestro medio, resulta inquietante la poca documentación referente a la asociación entre déficit de sueño y obesidad en la región latinoamericana y concretamente en nuestro país. En relación a lo antes planteado, no ha sido posible encontrar en la literatura regional estudios que hayan abordado el problema planteado, motivo por el cual resultó interesante la realización del presente trabajo con el objetivo de asociar la duración del sueño nocturno con la presencia de obesidad y alteraciones metabólicas en una muestra de adolescentes de la ciudad de Valencia, Edo. Carabobo en Venezuela. Los resultados obtenidos en esta investigación podrán servir como referencia local a futuras publicaciones nativas sobre el tema y contribuirán a ampliar los datos reportados en estudios internacionales ⁽¹⁹⁾ ⁽²⁰⁾, ofreciendo un estímulo a otros investigadores para desarrollar trabajos similares.

METODOLOGÍA

Se trató de un estudio de campo descriptivo y correlacional, de corte transversal y diseño no experimental, en el que se aplicó muestreo no probabilístico ⁽²¹⁾. La población estudiada estuvo constituida por adolescentes con edades entre 12 y 17 años que cursaron estudios en la Unidad Educativa Colegio Cruz Vitale ubicada en el Municipio Valencia, Estado Carabobo durante el periodo escolar 2012-2013. El protocolo de estudio fue aplicado a 101 adolescentes, quedando constituida la muestra 90 adolescentes. Los criterios de exclusión aplicados fueron: Índice de Masa Corporal (IMC) por debajo de -2 del puntaje Z de la referencia de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 2007 ⁽²²⁾, antecedente personal de enfermedad cardiovascular, hipertensión arterial no controlada, diagnóstico de cáncer, diabetes mellitus, insuficiencia renal o hepática, cirugía o trauma mayor reciente, enfermedades neurológicas, autoinmunes o inflamatorias crónicas (artritis reumatoide o espondilitis anquilosante), enfermedad tiroidea o suprarrenal, bajo tratamiento con insulina, corticoides o psicotrópicos, bajo régimen de pérdida de peso, actividad laboral que incluyera turnos rotativos de trabajo diurno y/o nocturno. Se obtuvo consentimiento informado firmado por los representantes de los adolescentes. La dirección de la institución conoció y aprobó el protocolo de estudio.

Se obtuvieron mediante encuesta datos personales, datos socioeconómicos y laborales, antecedentes personales y familiares en primer grado de consanguinidad de hipertensión arterial (HTA), enfermedad cardíaca isquémica (ECI), accidente cerebrovascular (ACV), diabetes mellitus (DM), antecedente de padre o madre del adolescente con infarto de miocardio antes de los 55 años de edad y otros antecedentes médicos personales, hábito tabáquico actual y/o alcohólico y tratamiento farmacológico. A través de la misma también se pudo precisar la duración del sueño nocturno y presencia de síntomas relacionados con alteraciones del sueño como bruxismo, sueño inquieto, despertares nocturnos frecuentes y dificultad para dormirse. Posterior a la encuesta se realizó una evaluación del estado nutricional antropométrico y de la maduración sexual así como una toma de muestra de sangre venosa que permitió determinar glucosa, perfil lipídico e insulina en suero.

Evaluación del Sueño: se pidió a los participantes que indicaran la hora de acostarse a dormir en la noche y la de despertarse en cada uno de los días de la semana.

Esta información permitió conocer la duración del sueño durante la semana y fin de semana; el presente estudio consideró los días viernes y sábado como correspondientes a fin de semana. A partir de esta duración se calcularon los siguientes indicadores: horas de sueño promedio entre domingo y jueves (SD-J), horas de sueño promedio entre viernes y sábado (SV-S) y horas de sueño ponderadas en la semana (SS) $(((\text{número de horas de sueño durante la semana} \times 5) + (\text{número de horas de sueño durante fin de semana} \times 2)) / 7)$. Estos indicadores permitieron establecer la presencia de déficit y exceso de sueño tomando en cuenta los percentiles 10 y 90 de la duración de sueño nocturno según edad, respectivamente ⁽²³⁾.

Adicionalmente se determinó la deuda de sueño, la cual se puede definir como las horas acumuladas de pérdida de sueño con respecto a la necesidad diaria de sueño específica del individuo ⁽²⁴⁾. En vista de que no existe uniformidad en la literatura en el modo de calcular la deuda de sueño, en este estudio se adoptaron dos formas de cálculo obteniéndose los siguientes indicadores ⁽²³⁾: deuda de sueño promedio entre domingo y jueves o DSD-J (percentil 10 de la duración de sueño nocturno según edad menos SD-J), deuda de sueño promedio entre viernes y sábado o DSV-S (percentil 10 de la duración de sueño nocturno según edad menos SV-S), deuda de sueño ponderada en la semana o DSS (percentil 10 de la duración de sueño nocturno según edad menos SS), deuda total de sueño o DST (SD-J menos SV-S). La forma de cálculo de DST se basó en el supuesto de que los individuos intentan recuperar en el fin de semana el sueño perdido durante los días de semana.

Cualquier valor negativo de deuda de sueño se transformó en cero al realizar el análisis de los datos, pues indico que el individuo durmió más de la necesidad diaria. Actualmente no existen criterios diagnósticos uniformes para la deuda de sueño, por lo que se definió 1hr o mas como punto de corte para DSD-J, DSV-S y DSS ya que se ha observado que por cada hora de sueño perdido aumenta 80% el riesgo de obesidad entre los adolescentes ⁽²⁵⁾; para DST se tomó 2 hrs o más al igual que otros autores ⁽²⁶⁾.

Evaluación Antropométrica y de la Maduración Sexual: se determinó el peso y la talla con una balanza (Health o Meter) previamente calibrada (precisión= 0,1g y 0,1cm respectivamente), colocando al adolescente de pie, con la cabeza en plano de Frankfort y con los hombros relajados para evitar lordosis ⁽²⁷⁾. Para realizar ambas medidas

antropométricas el adolescente se mantuvo descalzo, sin medias y con el uniforme escolar; se retiró todo tipo de accesorio o prenda como correas, pulseras, cadenas, zarcillos y cualquier adorno de cabello. La caracterización del estado nutricional antropométrico se realizó mediante el índice de masa corporal o IMC (kg/m^2). Se calcularon los puntajes Z (Z-score) para el IMC aplicando el software *Anthro Plus* versión 1.02, el cual fue desarrollado con base a la referencia de la OMS 2007, para niños y adolescentes de 5 a 19 años^{(28) (22)}; los puntos de corte para IMC fueron: normopeso entre -2 Z score y +1 Z score, sobrepeso entre +1 Z score y +2 Z score y obesidad $> +2$ Z score⁽²²⁾.

Adicionalmente se midió la circunferencia de cintura (CC) con ayuda de una cinta métrica de igual precisión colocándola a la altura del punto medio entre la última costilla y la cresta ilíaca, con el sujeto en bipedestación al final de la espiración no forzada. La CC permitió determinar la presencia de obesidad abdominal, empleando los puntos de corte para CC generados en el Segundo Estudio Nacional de Crecimiento y Desarrollo Humano de la República Bolivariana de Venezuela⁽²⁹⁾.

El estado de maduración sexual de los adolescentes estudiados fue establecido a través de la autoevaluación de su desarrollo puberal al mostrarles fotografías estandarizadas de los estadios de Tanner, que van entre el grado 1 (ausencia de desarrollo) hasta el 5 (desarrollo completo) con base al desarrollo de la mama en el caso del sexo femenino, desarrollo genital en el sexo masculino y en el desarrollo del vello púbico en ambos sexos^{(30) (31)}. Los adolescentes recibieron explicaciones sobre las características de cada etapa para que señalaran la etapa que mejor indicaba su propio desarrollo.

Evaluación de Laboratorio: previo ayuno de 12-14 horas y cena ligera (sin exceso de grasas) se extrajeron 10 mL de sangre por punción venosa en el pliegue del codo. Mediante centrifugación se separó el suero en el cual se determinó glucosa, colesterol total (CT) y triglicéridos (TGL) mediante métodos enzimáticos-colorimétricos; el colesterol unido a HDL (HDLc) se midió previa precipitación con reactivo de fosfotungstato. Se estableció el colesterol unido a LDL (LDLc) por diferencia entre el CT y el colesterol determinado en sobrenadante obtenido después de precipitación con sulfato de polivinilo disuelto en polietilenglicol. Se calcularon los índices de riesgo cardiovascular CT/HDLc, LDLc/HDLc, TGL/HDLc y colesterol no HDLc (CT-HDLc).

La determinación de insulina se realizó mediante un inmunoensayo enzimático de fase sólida basado en la técnica de sándwich directo, utilizando un kit comercial cuyos coeficientes de variación intraensayo e interensayo son de 3,4% y 3,0%, respectivamente ⁽³²⁾. A los fines de establecer resistencia a la insulina (RI) se calculó el índice HOMA-IR (homeostasis model assessment insulin resistance), como $\text{insulina } (\mu\text{U/mL}) \times \text{glucosa en ayunas (mmol/L)}/22,5$ ⁽³³⁾.

Se definió diabetes mellitus cuando la glicemia fue ≥ 126 mg/dL ⁽³⁴⁾, Los valores de CT, LDLc, HDLc, TGL y colesterol noHDL fueron categorizados como elevados de acuerdo a los puntos de corte sugeridos por el Panel de Expertos sobre Directrices Integradas para la Salud y Reducción del Riesgo Cardiovascular en niños y adolescentes del Instituto del Corazón, Pulmón y Sangre ⁽³⁵⁾. Se consideró elevado cuando el índice TGL/HDLc fue $\geq 2,0$ ⁽³⁶⁾. Los niveles de insulina sérica e índice HOMA-IR se definieron como elevados considerando el sexo y estadio de maduración puberal ⁽³⁷⁾.

Análisis Estadístico: se calcularon estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión para las variables continuas así como frecuencias absolutas y relativas para las variables categóricas. Se empleó el test de Kolmogorov-Smirnov para conocer si las variables siguieron la distribución normal. La prueba t-student o la U de Mann-Whitney, según el caso, permitió comparar los indicadores del sueño evaluados según edad y estado nutricional antropométrico. Se aplicó la prueba de chi-cuadrado para asociar las alteraciones del sueño con el exceso de peso y las alteraciones metabólicas estudiadas. Se consideró como nivel de significancia $p < 0,05$. Los análisis se llevaron a cabo con ayuda del programa PASW Statistics versión 18.0 para Windows.

RESULTADOS

Se evaluaron 101 adolescentes según el protocolo de estudio. Después de aplicar los criterios de inclusión/exclusión, la muestra quedó constituida por 90 adolescentes, los cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 72,2% de sexo femenino y 27,8% de sexo masculino. La edad promedio del grupo estudiado fue de $14,8 \pm 1,4$ años, 58,9% de los adolescentes se ubicó en el grupo etario entre 15 y 17 años y 41,1% entre 12 y 14 años. La frecuencia relativa de antecedentes familiares en primer grado de HTA, ECI, ACV y DM en el grupo estudiado fue de 30%, 5,6%, 1,1% y 5,6%, respectivamente.

Tabla 1. Indicadores de sueño en la muestra total y según edad.

Indicadores de sueño	Muestra Total	Grupo Etario		p
		12 a 14 años	15 a 17 años	
Horas de sueño promedio entre domingo y jueves	$7,78 \pm 1,11$	$7,98 \pm 1,10$	$7,63 \pm 1,09$	0,138
Horas de sueño promedio entre viernes y sábado	$9,86 \pm 1,95$	$10,58 \pm 1,75$	$9,35 \pm 1,93$	0,003* *
Horas de sueño ponderadas en la semana	$8,37 \pm 1,10$	$8,73 \pm 1,03$	$8,12 \pm 1,07$	0,009* *
Deuda de sueño promedio entre domingo y jueves	$0,39 \pm 0,64$	$0,56 \pm 0,63$	$0,26 \pm 0,61$	0,002* *
Deuda de sueño promedio entre viernes y sábado	$0,13 \pm 0,45$	$0,13 \pm 0,48$	$0,12 \pm 0,42$	0,844
Deuda de sueño ponderada en la semana	$0,15 \pm 0,36$	$0,21 \pm 0,42$	$0,11 \pm 0,30$	0,074
Deuda total de sueño	$2,20 \pm 1,77$	$2,65 \pm 1,73$	$1,88 \pm 1,74$	0,042* *

Resultados expresados como promedio \pm desviación estándar. Prueba t-student o U de Mann-Whitney según el caso.

* Nivel de confianza de 99%. ** Nivel de confianza de 5%.

Al analizar los indicadores de sueño según edad, se observó que las horas de sueño promedio entre viernes y sábado, las horas de sueño ponderadas en la semana, al igual que el deuda de sueño promedio entre domingo y jueves y la deuda total de sueño fueron

significativamente mayores en los niños de 12 a 14 años en relación a los niños de 15 a 17 años, mientras que el deuda de sueño ponderada en la semana también tendió a ser más elevada en el grupo de adolescentes de menor edad (Tabla 1). Por su parte, no se hallaron diferencias significativas según sexo para los indicadores de sueño analizados.

El Gráfico 1 presenta la frecuencia de alteraciones de la duración del sueño en la muestra estudiada, destacando que 20% de los adolescentes mostró deuda de sueño entre domingo y jueves de 1h o más, 25,6% déficit de sueño ponderado en la semana, 42,2% déficit de sueño entre domingo y jueves, 53,3% deuda total de sueño $\geq 2h$ y 61,1% durmió en exceso los días viernes y sábado. La frecuencia de bruxismo, sueño inquieto, despertares nocturnos frecuentes, dificultad para dormirse fue de 8,9%, 12,2%, 11,1% y 12,2% respectivamente.

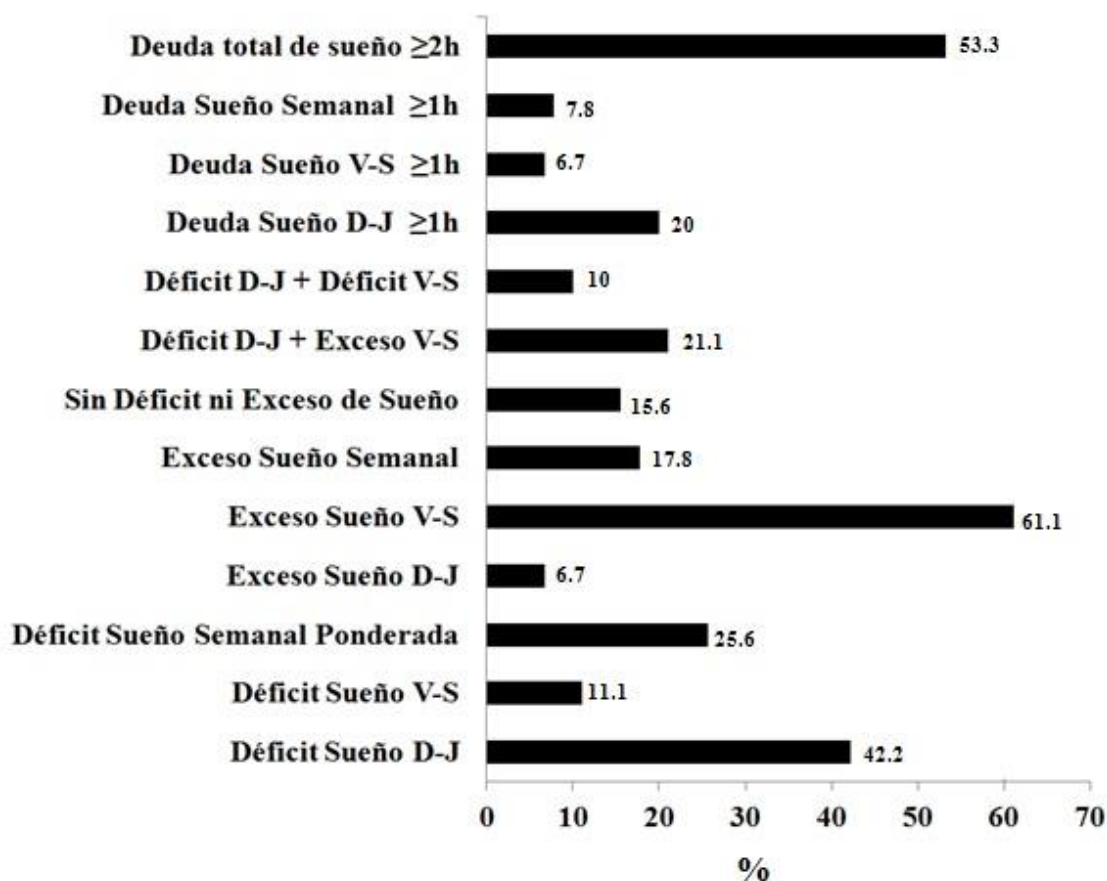


Gráfico 1. Frecuencia de Alteraciones de la duración del sueño en la muestra estudiada.

En el Grafico 2 se muestran las alteraciones de la duración del sueño según edad, evidenciándose que los casos de déficit de sueño entre domingo y jueves, de deuda de sueño entre domingo y jueves $\geq 1h$ y de deuda total de sueño $\geq 2h$ fueron significativamente más frecuentes entre los adolescentes de 12 a 14 años ($p=0,005$, $p=0,049$ y $p=0,020$, respectivamente) con respecto a los que tuvieron edades comprendidas entre 15 y 17 años. El número de casos con déficit de sueño en la semana también tendió a ser más elevada en los adolescentes con edades entre 12 y 14 años ($p=0,068$). La frecuencia de alteraciones de la duración del sueño incluyendo el exceso de sueño no se asoció al sexo (datos no mostrados).

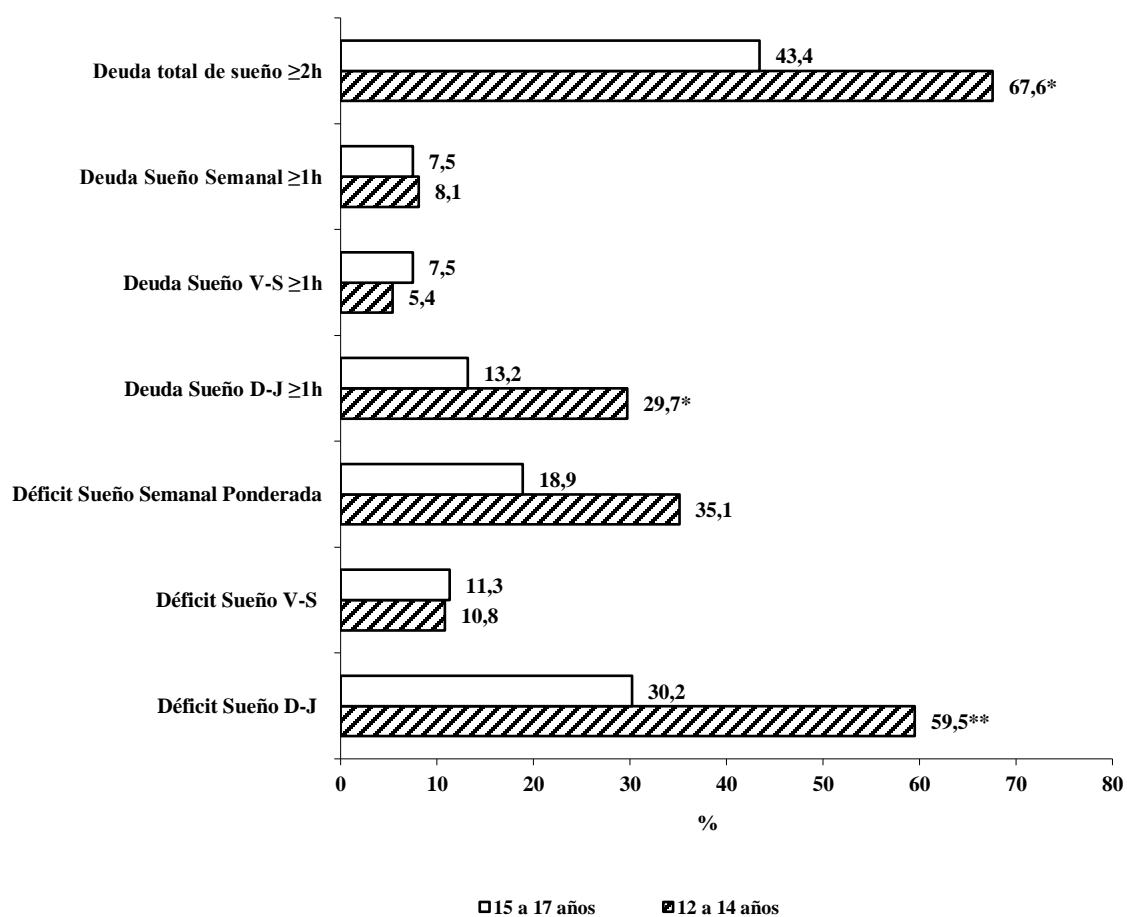


Grafico 2. Alteraciones de la duración del sueño de acuerdo a edad.

* $p < 0,05$; ** $p < 0,01$.

Por su parte, las frecuencias de bruxismo, sueño inquieto y dificultad para dormirse no se asociaron al sexo o edad. El número de adolescentes que informaron despertares nocturnos

frecuentes fue significativamente mayor en el rango de edad comprendido entre 15 y 17 años ($p= 0,032$); la frecuencia de despertares nocturnos no se asoció al sexo.

En la Tabla 2 se presentan los valores promedio de los indicadores antropométricos y metabólicos evaluados. El valor medio de todas las variables metabólicas se encontraron dentro de los rangos de normalidad, a excepción del promedio de HDLc, el cual se ubicó por debajo del valor de referencia para la población adolescente.

Tabla 2. Valores mínimos, máximos y promedios de los indicadores antropométricos y metabólicos evaluados.

Indicadores	Mínimo	Máximo	Promedio \pm Desviación Estándar
Peso (kg)	36	101	58,1 \pm 14,3
Talla (m²)	1,4	1,8	1,59 \pm 0,08
IMC (kg/m²)	16,6	37,2	22,6 \pm 4,47
Puntaje Z del IMC	-2,0	3,0	0,62 \pm 1,16
CA (cm)	56	115	73,1 \pm 11,5
Glicemia (mg/dL)	70	99	85,3 \pm 5,85
TGL (mg/dL)	15	232	68,2 \pm 35,5
CT (mg/dL)	81	233	141,6 \pm 29,2
HDLc (mg/dL)	21	51	33,2 \pm 6,27
LDLc (mg/dL)	40,4	189,8	94,7 \pm 25,2
Índice CT/HDLc	2,5	8,0	4,34 \pm 0,98
Índice LDLc/HDLc	1,3	6,5	2,91 \pm 0,86
Índice TGL/HDLc	0,38	9,67	2,15 \pm 1,32
CT no HDLc (mg/dL)	49,0	204,0	108,4 \pm 27,5
Insulina (mUI/ml)	3,97	26,45	12,4 \pm 5,56
Índice HOMA-IR	0,82	5,49	2,63 \pm 1,19

IMC: Índice de masa corporal; CA: Circunferencia abdominal; TGL: Triglicéridos; CT: Colesterol total; HDLc: Colesterol unido a la lipoproteína de alta densidad; LDLc: Colesterol unido a la lipoproteína de baja densidad.

Las frecuencias de alteraciones del estado nutricional antropométrico y de los indicadores metabólicos estudiados se presentan en el Gráfico 3, destacando que el exceso de peso, circunferencia de cintura elevada, índice CT/HDLc elevado, índice LDLc/HDLc elevado, índice TGL/HDLc elevado y HDLc bajo fueron alteraciones llamativamente frecuentes en la muestra estudiada. No existieron casos de glicemia alterada o de diabetes mellitus.

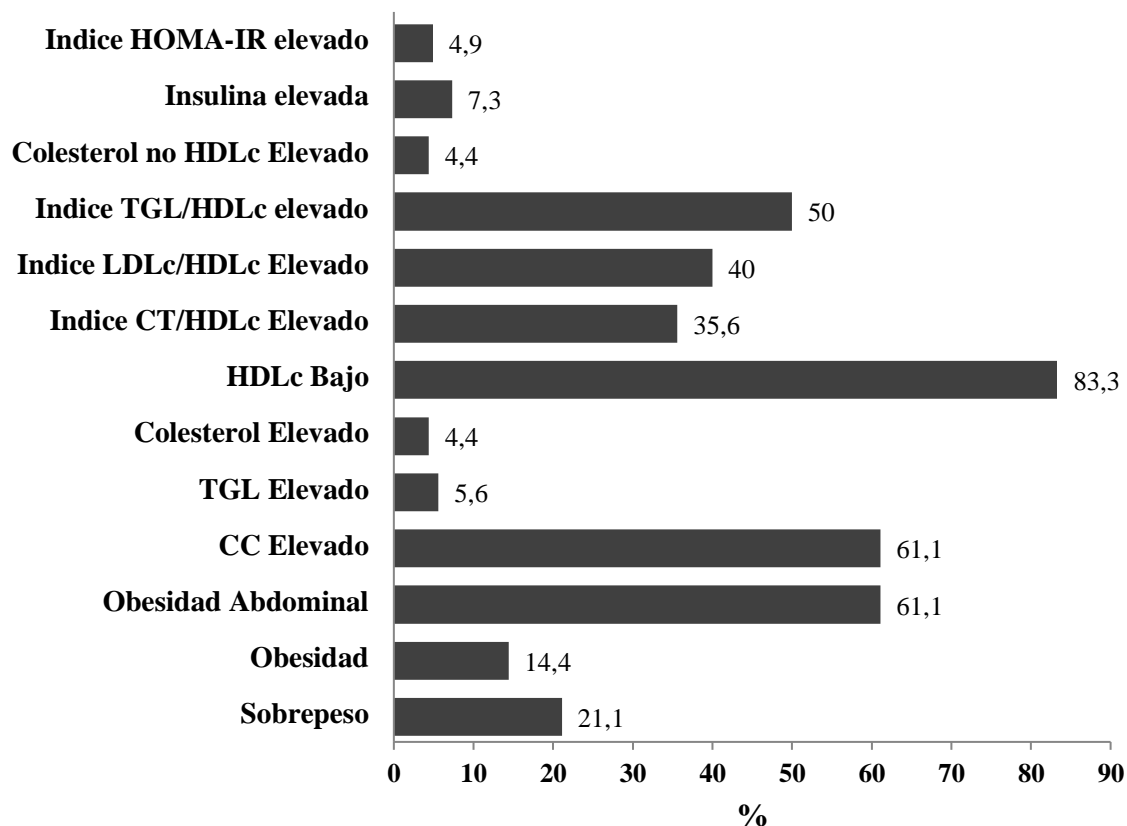


Gráfico 3. Frecuencia de Alteraciones del estado nutricional antropométrico y de los indicadores metabólicos estudiados.

CC: circunferencia de cintura; TGL: triglicéridos; HDLc: colesterol unido a lipoproteína de alta densidad; CT: colesterol total; LDLc: colesterol unido a lipoproteína de baja densidad; HOMA-IR: Homeostasis Model of Assessment - Insulin Resistance.

En vista del bajo número de casos en la categoría de obesidad, se comparó la duración y deuda de sueño según IMC reagrupando los individuos estudiados en dos categorías: normopeso y exceso de peso, esta última incluyó sobrepeso y obesidad (Tabla 3).

Tabla 3. Indicadores de Sueño según estado nutricional antropométrico.

Indicadores de sueño	Estado Nutricional		p
	Antropométrico		
	Normopeso (n=58)	Exceso de Peso (n=32)	
Horas de sueño promedio entre domingo y jueves	7,98 ± 1,04	7,41 ± 1,14	0,021 * *
Horas de sueño promedio entre domingo y sábado	9,94 ± 1,94	9,71 ± 1,98	0,596
Horas de sueño ponderadas en la semana	8,54 ± 1,04	8,07 ± 1,13	0,053
Deuda de sueño promedio entre domingo y jueves	0,28 ± 0,51	0,59 ± 0,77	0,044 * *
Deuda de sueño promedio entre viernes y sábado	0,12 ± 0,47	0,13 ± 0,39	0,234
Deuda de sueño ponderado en la semana	0,10 ± 0,34	0,25 ± 0,36	0,003 * *
Deuda de sueño entre el fin de semana y la semana	2,06 ± 1,79	2,42 ± 1,72	0,363

Resultados expresados como promedio ± desviación estándar. Prueba t-student o U de Mann-Whitney según el caso. * Nivel de confianza de 99%. * * Nivel de confianza de 5%.

Se evidenció que el promedio de horas de sueño de domingo a jueves fue significativamente menor en los adolescentes con exceso de peso en comparación con los normopeso. Mientras que la deuda de sueño de domingo a jueves y la deuda semanal ponderada, resultaron significativamente mayores en el grupo con exceso de peso en relación con los normopeso. A su vez el promedio de horas de sueño en la semana

ponderado también tendió a ser menor entre los adolescentes que tuvieron exceso de peso (p=0,053).

Cuando se realizó el mismo análisis agrupando los adolescentes estudiados de acuerdo a CC, se encontró que el deuda de sueño total fue significativamente superior en los jóvenes con CC elevada en relación a aquellos con CC dentro de lo normal ($2,49\pm 1,72$ vs. $1,73\pm 1,77$ horas; p=0,046); el resto de los indicadores de sueño no variaron según CC (datos no mostrados).

En el Grafico 4 se puede observar que entre los adolescentes con exceso de peso, las frecuencias de déficit de sueño entre domingo y jueves, déficit de sueño ponderado para la semana, deuda de sueño entre domingo y jueves ≥ 60 min y deuda total de sueño ≥ 120 min

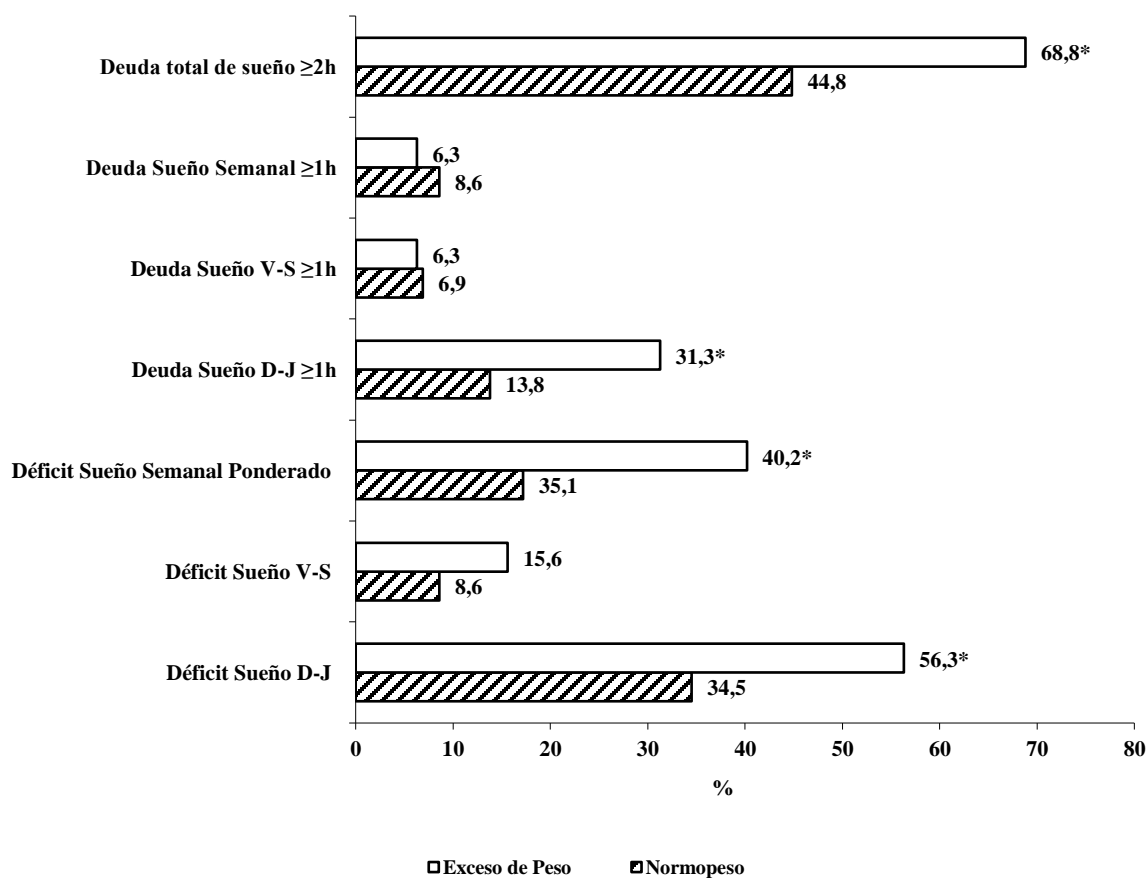


Grafico 4. Alteraciones de la duración del sueño según estado nutricional antropométrico.

* p<0,05.

fueron significativamente mayores en comparación a las encontradas en aquellos que mostraron IMC normal ($p=0,038$, $p=0,016$, $p=0,046$, $p=0,025$, respectivamente). La presencia de obesidad abdominal también se asoció significativamente a la deuda total de sueño ($p=0,004$). Ni el exceso de peso ni la obesidad abdominal se asociaron a excesiva duración del sueño.

El déficit de sueño de domingo a jueves se asoció significativamente con el índice HOMA-IR ($p= 0,027$) y los niveles séricos de insulina ($p= 0,004$), de tal manera que los seis adolescentes que sufrieron de hiperinsulinemia y los cuatros que mostraron resistencia a la insulina presentaron déficit de sueño de domingo a jueves. Por su parte, la frecuencia de deuda total de sueño ≥ 120 min se asoció significativamente con el HDLc y el índice HOMA-IR, siendo mayor el número de casos con niveles bajos de HDLc y de insulinoresistencia (índice HOMA-IR elevado) entre los adolescentes que mostraron deuda total de sueño ≥ 120 min ($p= 0,023$ y $0,045$, respectivamente). De forma similar, la frecuencia de casos con índice TGL/HDLc elevado tendió a ser superior entre aquellos que presentaron deuda total de sueño ≥ 2 h ($p= 0,069$). Ninguna de las alteraciones metabólicas estudiadas se asoció a excesiva duración de sueño.

DISCUSION

Estudios epidemiológicos en la población infantil y adolescente en diferentes países han encontrado evidencias de una relación entre duración de sueño y obesidad. Como se ha señalado anteriormente, en nuestro país no se disponen de datos amplios sobre dicha área de investigación, de allí nuestro interés en dar el primer paso al evaluar la asociación de la duración del sueño, la presencia de obesidad y alteraciones metabólicas en una muestra de 90 adolescentes que asistieron a una unidad educativa ubicada en la ciudad de Valencia, Venezuela, hecho que resulta interesante puesto que las condiciones socio-culturales, ambientales y económicas difieren entre naciones.

La duración de sueño ponderada en el total de adolescentes estudiados fue 8,37 h/día, siendo similar a la observada en adolescentes españoles (8,35 h/día)⁽³⁸⁾ y en una muestra de adolescentes provenientes de diez ciudades europeas (8 h/día)⁽³⁹⁾. Sin embargo, al discriminar por días de la semana, se encontró que el promedio de horas de sueño entre domingo y jueves fue de 7,78 h/día mientras que para el fin de semana fue de 9,86 horas/día, datos que son inferiores a lo informado en una muestra representativa de adolescentes franceses (8,43 y 10,01 h/día, respectivamente)⁽²⁶⁾. Por otra parte, aunque es difícil hacer comparaciones en cuanto a déficit y deuda de sueño, puesto que entre los autores no existen definiciones uniformes para dichos indicadores, esta investigación reveló frecuencias superiores de déficit de sueño entre domingo y jueves y deuda total de sueño ≥ 2 h con respecto a lo reportado por otros autores en adolescentes europeos. En tal sentido, Garaulet y cols. encontraron que la frecuencia de adolescentes que durmieron menos de 8 h/día fue de 32,8%, mientras la deuda de sueño > 2 h se encontró en 27%⁽³⁹⁾.

En el grupo estudiado se encontraron diferencias en los indicadores de sueño según edad, observándose mayor deuda total de sueño y deuda de sueño promedio entre domingo y jueves entre los adolescentes de 12 a 14 años en comparación con el grupo de 15 a 17 años. En línea con lo anterior, los casos de déficit de sueño entre domingo y jueves, déficit de sueño en la semana, deuda de sueño entre domingo y jueves ≥ 1 h y de deuda total de sueño ≥ 2 h fueron significativamente más frecuentes entre los adolescentes de menor edad (12-14 años), a pesar de que dicho grupo mostró mayor promedio de horas de sueño entre viernes y sábado, demostrándose que trataron de compensar durante el fin de semana la pérdida de

horas de sueño durante la semana, no obstante, tal compensación en muchos casos no fue suficiente. Al-Hazzaa y cols. han informado que la duración del sueño en adolescentes saudíes disminuye con el aumento de la edad, sin diferencias significativas por sexo ⁽⁴⁰⁾. Por su parte, Leger y cols. observaron en adolescentes franceses que la deuda de sueño afectaba en mayor proporción a los adolescentes de 15 años (40,5%) en comparación con los de 11 años (16 %) ⁽²⁶⁾. En referencia a esta discrepancia es importante recordar que las diferencias relacionadas a los contextos socioculturales y socioeconómicos pueden tener gran influencia sobre los hábitos de sueño que adquieren los adolescentes. Del mismo modo, es posible plantear que durante las etapas tempranas de la adolescencia existe mayor propensión a practicar actividades de ocio relacionadas con la tecnología, es así como durante esta etapa los adolescentes tienden a pasar mayor tiempo frente a las computadoras y con artículos de última generación a través de los cuales tienen acceso a internet, invirtiendo mucho tiempo en juegos, redes sociales o contacto con amigos. Asimismo, es probable que en la actualidad los padres, por las múltiples tareas que deben asumir, presten menos atención al número de horas nocturnas que los más pequeños dedican a la televisión, o bien no establezcan horarios que limiten el tiempo que los mismos pasan en los referidos dispositivos electrónicos.

Los grupos de mayor edad por lo general invertirían su tiempo de ocio en las relaciones interpersonales, puesto que existen otros intereses, entre ellos la interacción con el sexo opuesto por lo que se ven menos atraídos hacia la inmersión en la tecnología, a pesar de ello en dicho grupo tienden a ser frecuentes las salidas nocturnas en especial los viernes y sábados de cada semana, lo cual se reflejó en este estudio al observarse un promedio de horas de sueño entre viernes y sábado más bajo entre los jóvenes de 15 a 17 años.

En otro orden de ideas, en relación a los indicadores metabólicos evaluados en este estudio, resultó llamativo que el promedio de HDLc en el grupo total se ubicó por debajo del valor de referencia para la población adolescente. Asimismo las frecuencias de exceso de peso, obesidad abdominal (CC elevada) e índices CT/HDLc, LDLc/HDLc y TGL/HDLc elevados, fueron notablemente altas sin distinción de género, como lo evidenciado por Acosta y cols. en 2012, quienes reportaron que los adolescentes presentaron índices CT/HDLc, LDLc/HDLc y TGL/HDLc superiores y del HDLc inferiores a los valores de referencia de acuerdo a la edad y sexo ⁽⁴¹⁾. Hallazgo que resulta preocupante si se considera

que son indicadores de riesgo para el desarrollo a largo plazo de enfermedad cardiovascular en la edad adulta. De estas evidencias deriva la necesidad de que el personal de salud detecte oportunamente dichas alteraciones con el fin de orientar a los adolescentes y sus familiares en la prevención oportuna de dichos factores de riesgo.

En un estudio realizado en Philadelphia en 1429 adolescentes con edades comprendidas entre 14 y 18 años, se demostró una menor duración del sueño y ésta se asoció fuertemente con el aumento del IMC en los adolescentes de mayor edad, en comparación con los de menor edad de la distribución, planteándose que cada hora adicional de sueño estuvo asociada con una reducción en el IMC en todos los percentiles ⁽⁵⁾. Tales hallazgos son similares a los encontrados en el presente trabajo en el que los adolescentes que durmieron menos horas presentan exceso de peso y a su vez mostraron mayor deuda de sueño en relación a aquellos que mostraron IMC normal. Adicionalmente, se encontró mayor deuda de sueño en los jóvenes con CC elevada a diferencia de aquellos presentaron CC dentro de la normalidad, todo lo cual proporciona una evidencia consistente de que la duración del sueño podría ser un factor de riesgo de desarrollar exceso de peso, siendo importante mencionar que ninguno de dichos factores se vieron asociados con exceso de sueño, hallazgo que tiene correlación con las evidencias observadas en un estudio realizado por Sallinen y cols. en 2013 en 83 adolescentes obesos atendidos en un programa de control de peso pediátrico multidisciplinario, donde se evidenció que posiblemente el aumento de la duración de sueño está relacionado con la pérdida de peso en adolescentes ⁽⁴²⁾.

Otro hallazgo a destacar es la asociación encontrada en este estudio entre la duración del sueño, el índice HOMA-IR y los niveles séricos de insulina, demostrándose hiperinsulinemia y resistencia a la insulina en los participantes que durmieron menos. Adicionalmente, la deuda de sueño ≥ 2 h también se asoció a niveles bajos de HDLc. Estos resultados coinciden los datos aportados por Javaheri y cols. en 2011, quienes observaron que los adolescentes que presentaban un índice HOMA más elevado, así como también exceso de peso y obesidad abdominal tenían menor duración de sueño, observaciones que se corresponden con las observaciones del presente estudio ⁽⁴³⁾.

La asociación entre sueño y alteraciones metabólicas se ha explicado con base a la función moduladora del metabolismo de lípidos y glucosa que se atribuye al sueño. Una corta duración del sueño se ha asociado con la secreción alterada de las hormonas reguladoras del

apetito y el comportamiento apetitivo, lo que puede conducir a aumento de peso y resistencia a la insulina secundaria ⁽⁴³⁾. La privación del sueño también causa un aumento de las hormonas contra-reguladoras tales como el cortisol, así como un aumento en la actividad del sistema nervioso simpático, pudiendo ambos contribuir con la insulinoresistencia ⁽⁴³⁾. Con base en lo anterior, vale la pena enfatizar la importancia que reviste una adecuada higiene del sueño, cumplimiento de las horas de sueño apropiadas según la edad y la responsabilidad de quienes rodean a los jóvenes de observar con detenimiento y suspicacia a los mismos con el fin de prevenir y abordar precozmente las posibles alteraciones metabólicas que derivan de la alteración del sueño, ya que se ha determinado que la pérdida de sueño durante la adolescencia no se debe en muchos casos a una reducción de los requerimientos del mismo sino que surge de una convergencia entre los factores biológicos, psicológicos y las influencias socioculturales ⁽²⁶⁾.

Cabe considerar que la investigación presenta limitaciones, entre ellas, que se trató de un estudio transversal donde no se pueden confirmar relaciones causales, entre la duración del sueño, obesidad y alteraciones metabólicas, así como tampoco relaciones temporales. De igual forma, en el presente estudio la duración del sueño se obtuvo a través de autoreporte y no a través de registros polisomnográficos, los cuales constituyen el estándar de oro para el estudio del sueño, por lo que pudo existir subreportes de la duración del sueño pues los participantes respondieron fundamentados en su memoria.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados encontrados se concluye que, en una muestra de adolescentes que asistieron a una Unidad Educativa ubicada en el Municipio Valencia, Estado Carabobo, la disminución de la duración de sueño y la deuda de sueño se asociaron significativamente al exceso de peso y presencia de alteraciones metabólicas relacionadas a elevado riesgo cardiometabólico, como niveles bajos de HDLc e insulinoresistencia. El exceso de sueño no se asoció a obesidad ni las alteraciones metabólicas evaluadas.

Se recomienda la realización de nuevas investigaciones con un mayor volumen de participantes y de ser posible de tipo longitudinal. Sería importante incluir variables tales como el nivel socio económico para establecer comparaciones entre los grupos ya que los mismos se desenvuelven en diferentes medios y presentan distintas formas de recreación, alimentación, educación, entre otros; como por ejemplo artefactos electrónicos de última generación, los cuales pudieran influir de cierto modo en las alteraciones del sueño y contribuir en la aparición de exceso de peso en la población adolescente. También se sugiere incluir análisis hormonales más amplios en dichos estudios a los fines de extender el conocimiento sobre las alteraciones hormonales relacionadas a la duración del sueño.

Igualmente, con base a los hallazgos de esta investigación, se considera esencial educar a los adolescentes sobre los beneficios del sueño y el papel fundamental que juega el buen dormir, por medio de campañas educativas de alto impacto para la prevención de la obesidad y alteraciones cardiometabólicas desde temprana edad, dirigidas no solo a los adolescentes sino también a la población en general. Por otra parte, las escuelas podrían contribuir en aumentar la duración del sueño en los adolescentes, retrasando el inicio de la jornada escolar, tal como ha sido planteado por Owen y col quienes plantean un aumento de 45 minutos por día en el sueño por retrasar el inicio del día escolar de 8:00am a 8:30am. En el mismo sentido, diversos estudios sugieren, que la modificación del entorno dentro del dormitorio, tales como; la eliminación de electrónica y los medios de comunicación, pueden ser importantes para el aumento de la duración y la calidad de sueño en los adolescentes⁽⁴⁴⁾.

BIBLIOGRAFÍA

1. Sánchez R. Trastornos del sueño en la niñez. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos. Asoc Esp Ped [internet]. 2008 [Citado Mar 2013]; 34(255-261. Disponible en: <http://www.revistapediatria.cl/vol6num3/3.html>).
2. Pin G, Cubell M. Trastornos del sueño en el niño Algunas ideas. Ped Integ [Internet]. 2008 [Citado Mar 2013]; 9(877-884. Disponible en: http://www.sepeap.org/imagenes/secciones/Image/_USER_/Trastornos_sueno_algunas_ideas.pdf).
3. Estivill E.. Situación Actual de los trastornos del sueño en niños. Rev Ped AP [Internet]. 2002 [Citado Mar 2013]; 16(563-565. Disponible en: www.revistapediatria.cl/vol6num3/pdf/3_TRASTORNOS_SUENO).
4. Chen MY, Wang EK, Jeng YJ.. Adequate sleep among adolescents is positively associated with health status and health-related behaviors. BMC Public Health [Internet]. 2006 [Citado Mar 2013]; 6(1-8. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/6/59/>).
5. Jonathan A. Mitchell. Sleep Duration and Adolescent Obesity. Pediatrics [Internet]. 2013 [Citado Nov 2013]; 131(428-434. Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/131/5/e1428.full.html>).
6. García-Jiménez M., Salcedo-Aguilar F. Prevalencia de los trastornos del sueño. REV NEUROL [Internet]. 2004 [Citado Jul 2013]; 39(18-24. Disponible en: <http://www.revneurol.com/sec/resumen.php?id=2003650>).
7. Eiasenman JC, Ekkekakis P, Holmes M. Sleep duration and overweight among Australian children and adolescents. Acta Pediatr [Internet]. 2006 [Citado Mar 2013]; 95(956-963. Disponible en: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/10/609>).
8. Morselli L, Leproult R, Balbo M, Spiegel K. Role of sleep duration in the regulation of glucose metabolism. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab. 2010 [Internet]; 24(5)

- [Citado Abril 2013](687-702 Disponible en: http://www.researchgate.net/publication/49639874_Role_of_sleep_duration_in_the_regulation_of_glucose_metabolism_and_appetite).
9. Pascuala Urrejola N. ¿Porqué la obesidad es una enfermedad? Rev Chil Pediatr [Internet]. 2007 [Citado Mar 2013]; 78(4)(421-423 Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0370-41062007000400012&script=sci_arttext).
 - 10 Instituto Nacional de Nutrición. Anuario del Sistema de Vigilancia Alimentaria y Nutricional (SISVAN), Año 2007. Caracas: MPPS de Venezuela; 2008..
 - 11 Lobstein T BLURIIOTF. Obesity in children and young people: a crisis in public health. . Obes Rev [Internet]. 2004 [Citado Mar 2013]; 5 (Suppl 1)(4-104. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15096099).
 - 12 Taheri S.. The link between short sleep duration and obesity: we should recommend more sleep to prevent obesity.. Arch Dis Child [Internet]. 2006 [Citado. Mar 2013]; 91(881-4. Disponible en: <http://aje.oxfordjournals.org/content/166/12/1368.full>).
 - 13 Rutters F, Gerver WJ, Nieuwenhuizen AG, Verhoef SP, Westerterp-lantenga MS. Sleep duration and body-weight development during puberty in a Dutch children cohort. Int J Obes (Lond) [Internet]. 2010 [Citado Mar 2013]; 34(10)(1508-14. Disponible en: <http://www.researchgate.net/publication/>)
 - 14 Hasler G, Buysse DJ, Klaghofer R, Gamma A, Ajdacic V, Eich D et al. The association between short sleep duration and obesity in young adults: a 13-year prospective study. Sleep [Internet]. 2004 (citado Mar 2013); 27(661-6. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2817899/>).
 - 15 Bass J, Turek FW. Sleepless in America: a pathway to obesity and the metabolic syndrome? Arch Intern Med [Internet]. 2005; 165(15-6. Disponible en: <http://groups.molbiosci.northwestern.edu/bass/publications/Sleepless.pdf>).

- 16 Xian chen Liu, Forbes EE, Ryan ND, Rofey D, Hannon TS, Dahl RE. Sueño paradójico en relación al sobrepeso en niños y adolescentes. Arch Gen Psych [Internet]. 2008 [Citado Jun 2013]; 65(8)(924-932. Disponible: http://www.psiquiatria.com/trastornos_del_sueno/investigacion679/sueno-paradojico-en-relacion-al-sobrepeso-en-ninos-y-adolescentes/).
- 17 Kong AP, Wing YK, Choi KC, Li AM, Ko GT, Ma RC, Tong PC et al. Associations of sleep duration with obesity and serum lipid profile in children and adolescents. Sleep Med [Internet]. 2011 [Citado Jun 2013]; 12(7)(659-65. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3111111/>).
- 18 Durán A, Fuentes de la C S, Vasques N, Cediel G, Díaz V. Relación entre el estado nutricional y sueño en escolares de la comuna de San Miguel, Santiago, Chile. Rev Chil Nutr [Internet]. 2012 (Citado Jun 2013); 39 (1)(30-37. Disponible en: http://www.sciel.org.br/scelink?script=sci_abstract&pid=SCIELinkToIssue&pid=SCIELinkToIssue).
- 19 Wing YK, Hui SH, Pak WM, Ho CK, Cheung A, Li AM, et al.. A controlled study of sleep related disordered breathing in obese children. Arch Dis Child [Internet. 2003 (Citado Jun 2013); 88(1043-7. Disponible en: <http://adc.bmj.com/content/88/12/1043>).
- 20 Knutson KL, Spiegel K, Penev P., Gunderson EP. The metabolic consequences of sleep deprivation. Sleep Med Rev [Internet]. 2007 [Citado Jun 2013]; 11(163-78. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1991337/>).
- 21 Hernández S, Fernández C y Baptista LP. Metodología de la Investigación. 3rd ed. Mexico: Mc Graw Hil; 2006.
- 22 De Onis M, Onyango AW, Borghi E., Siyam A., Nishida C, Siekmann J. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents. Bulletin of World Health Organization [Internet]. 2007 (citado Sep 2013); 85(9)(660-7. Disponible en: <http://www.who.int/bulletin/volumes/85/9/07-043497/en/>).
- 23 Iglowstein I, Jenni OG, Molinari L, Largo RH.. Sleep duration from infancy to

- . adolescence: reference values and generational trends. *Pediatrics* [Internet]. 2003 [Citado Jun 2013]; 111(2)(302-7. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12563055>).
- 24 Van Dongen HPA, Rogers N, Dinges D. Sleep debt: Theoretical and empirical issues. *Sleep and Biological Rhythms* [Internet]. 2003 [Citado Sep 2013]; 1(5-13. Disponible en: http://www.med.upenn.edu/uep/user_documents/Van_Dongen_etal_SleepBiolRhy_1_2003.pdf).
- 25 Gupta NK, Mueller WH, Chan W, Meininger JC.. Is obesity associated with poor sleep quality in adolescents? *Am J Hum Biol* [Internet]. 2002 [Citado Sep 2013]; 14(6)(762- 8 Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12400037).
- 26 Leger D, Beck F, Richard JB, Godeau E. Total sleep time severely drops during adolescence. *PLoS One* [Internet]. 2012 [Citado Sep 2013]; 7(10)(e45204 doi: 10.1371/journal.pone.0045204. Disponible en: <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0045204>).
- 27 López M, Landaeta M. *Manual de Crecimiento y Desarrollo*. Caracas: Sociedad venezolana de Puericultura y Pediatría/Fundacredesa/Serono; 1991. In.
- 28 World Health Organization, (2006). Multicentre Growth Reference Study Group. *WHO Child Growth Standards: WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, weight-for-age, weight-for-height and body mass index-for-age: Methods and development*. Geneva; Wo. .
- 29 Hidalgo G, Flores-Torres J, Rodríguez-Morales A, Vásquez E, Sánchez W, Gollo O et al. Determinación de puntos de corte para la circunferencia de cintura a través de curvas ROC en población pediátrica de tres regiones de Venezuela evaluada en el SENACREDH. .
- 30 WA, Marshall. Tanner JM: Variations in Pattern of Pubertal Changes in Girls. *Arch Dis*

- . Child [Internet]. 1969 [Citado Sep 2013]; 44(291-303. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/5785179).
- 31 WA, Marshall. Tanner JM: Variations in the Pattern of Pubertal Changes in Boys. Arch Dis Child [Internet]. 1970 [Citado Sep 2013]; 45(13-23. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2020414/).
- 32 DRG International. DRG® Insulin ELISA. Estados Unidos de Norteamérica: DRG International; 2011. .
- 33 Matthews D, Hosker J, Rudenski A, Naylor B, Teacher D, Turner R. Homeostasis model assessment insulin resistance and cell function from fasting plasma glucose and insulin concentration in man. Diabetologia [Internet]. 1985 [Citado Sep 2013]; 28(7)(412-9. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3899825).
- 34 American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care 2010; 33 Suppl 1: S62-69. .
- 35 Expert Panel on Integrated Guidelines for Cardiovascular Health and Risk Reduction in Children and Adolescents; National Heart, Lung, and Blood Institute. Expert Panel on Integrated Guidelines for. .
- 36 Di Bonito P, Moio N, Scilla C, Cavuto L, Sibilio G, Sanguigno E et al. Usefulness of the high triglyceride-to-HDL cholesterol ratio to identify cardiometabolic risk factors and preclinical signs of organ damage in outpatient children. Diabetes Care 2012;3. .
- 37 Barja S, Arnaiz P, Domínguez A, Villarroel L, Cassis B, Castillo O et al. Insulinemia e índice HOMA en niños y adolescentes chilenos. Rev Méd Chile; 139(11): 1435-1443. .
- 38 Ortega FB, Ruiz JR, Castillo R, Chillón P, Labayen I, Martínez-Gómez D et al. Sleep duration and cognitive performance in adolescence. The AVENA study. Acta Paediatr [Internet]. 2012 [Citado Dic 2013]; 99(454-6. Disponible:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3425044/>).

- 39 Garaulet M, Ortega FB, Ruiz JR, Rey-López JP, Béghin L, Manios Y et al. Short sleep duration is associated with increased obesity markers in European adolescents: Effect of physical activity and dietary habits. The HELENA study. *Int J Obes (Lond)* [Internet]. 2011 [Citado Ene 2014]; 35(1308-1317. Disponible: http://www.helenastudy.com/files/01_Garaulet-IJO-2011.pdf).
- 40 Hazzaa M. Al-Hazzaa AOM. Prevalence of short sleep duration and its association with obesity among adolescents 15 to 19 year olds: A cross-sectional study from three major cities in Saudi Arabia. *Thoracic Medicine* [Internet]. 2012 [Citado Dic 2014]; 7(3)(133-139. Disponible:<http://www.thoracicmedicine.org/article.asp?issn=1817-1737;year=2012;volume=7;issue=3;spage=133;epage=139;aulast=Al-Hazzaa>).
- 41 Acosta E, Carías D, Valery MP.. Exceso de peso, resistencia a la insulina y dislipidemia en adolescentes. *Acta Bioquím Clín Latinoam* [Internet]. 2012 [Citado Dic 2013]; 46(3)(365-73. Disponible: <http://www.scielo.org.ar/pdf/abcl/v46n3/v46n3a04.pdf>).
- 42 Sallinen BJ, Hassan F, Oiszewski A.. Longer weekly sleep duration predicts greater 3 month BMI reduction among obese adolescents attending a clinical multidisciplinary weight management program. *Obest facts* [Internet]. 2013 [Citado Dic 2013]; 6(3)(239-246. Disponible:<http://www.karger.com/Article/Abstract/351819>).
- 43 Javaheri S, Storfer-Isser A, Rosen CL, RedlineS. The association of short and long sleep durations with insulin sensitivity in adolescents. *J Pediatr* [Internet]. 2011 [Citado Dic 2013]; 158(4)(617-62. Disponible: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21146189>).
- 44 Owens JA, Belon K, Moss P. Impact of delaying school start time on adolescent sleep, mood, and behavior. *Arch Pediatr Adolesc Med* [Internet]. 2010 [Citado Dic 2013]; 164(7)(608–614. Disponible: http://www.aplusala.org/uploadedFiles/File/poa05014_608_614.pdf).

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____, titular de cédula de Identidad No _____, hago constar que he sido informado (a) por: _____, CI: _____, estudiante de Medicina de la Universidad de Carabobo” sobre la participación de mi representado: _____, CI: _____, en el estudio clínico correspondiente a su trabajo especial de investigación titulado: Duración del sueño, obesidad y alteraciones metabólicas en una muestra de adolescentes que asisten al Colegio Cruz Vitale, Municipio Valencia, Estado Carabobo durante el periodo escolar 2012-2013, y que me han sido explicados los objetivos, riesgos y beneficios que conlleva su participación en dicho estudio.

Conozco también que la participación en la presente investigación es voluntaria, que el día de la toma de muestra mi representado(a) debe encontrarse en total ayunas y debe haber consumido el día anterior una cena ligera, que los datos recogidos en este estudio serán tratados con la más absoluta confidencialidad y no podrán ser divulgados fuera del contexto científico para el cual fue diseñado la presente investigación.

Representante

C.I:

Investigador

C.I:

Testigo

C.I:

Valencia, / /2013.



INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Buenos días/tardes Sr(a). Representante. Esta encuesta es parte del Proyecto del cual su hijo(a) está participando, tiene como objetivo conocer sus datos personales y biomédicos relevantes para el estudio. Le rogamos nos proporcione la información necesaria, aunque algunos de los datos parezcan irrelevantes, todos son importantes y serán tratados de forma absolutamente confidencial. Al responder tenga en cuenta que sus respuestas deben ser sinceras y lo más exactas posibles. Su contribución es muy importante y le agradecemos de antemano su valiosa colaboración. **Favor devolver esta encuesta respondida el día de la evaluación de su hijo(a).**

1- Datos Personales del Adolescente:

Nombres _____ y
Apellidos _____

Fecha de nacimiento: / / Edad _____ años Sexo: F M Zona donde reside
actualmente: _____

Teléfono Celular del representante _____ ¿Su hijo trabaja?: Si No, en
caso afirmativo, ¿Cuál es su actividad
laboral?: _____

2- Antecedentes Médicos del Adolescente: Marque con una X si su hijo(a) sufre de alguna de las
siguientes enfermedades. Hipertensión Arterial _____ Diabetes _____ Enfermedad
Cardíaca _____ Enfermedades Renales _____ Enfermedades
Neurológicas _____ Asma _____ Sinusitis _____ Otras (especifique) _____
_____ ¿Su hijo(a) actualmente fuma?: Si No; si dejó
de fumar ¿hace cuánto tiempo dejó de fumar? _____ ¿Su hijo(a) ingiere alcohol
habitualmente?: Sí No

3- Antecedentes Médicos Familiares: Marque con una X si alguno de los familiares directos de su
hijo(a) sufre de las siguientes enfermedades.
Hipertensión arterial: Padre y/o Madre: _____ Hermanos: _____ Otros Familiares (tíos, abuelos) _____
Enfermedad cardíaca isquémica (infarto, angina de pecho): Padre y/o Madre: _____ Hermanos: _____
Otros Familiares (tíos, abuelos) _____ Accidente cerebro vascular (ACV): Padre y/o
Madre: _____ Hermanos: _____ Otros Familiares (tíos, abuelos) _____ Diabetes: Padre y/o
Madre: _____ Hermanos: _____ Otros Familiares (tíos, abuelos) _____
¿El padre o la madre del adolescente ha sufrido un infarto de miocardio antes de los 55 años de
edad?: Sí No

3- **Enfermedad Actual y Uso de Medicamentos:** Marque con una X si actualmente su hijo(a) sufre de las siguientes enfermedades.

Bronquitis:___ Amigdalitis/Faringitis:___ Otitis:___ Pulmonía/Neumonía:___ Asma:___ Hepatitis:___
 _Lechínea:___ Sarampión:___ Otras

¿Cual?:_____

Presenta: Fiebre:___ Tos expectorante:___ Respiración forzada:___ Lesiones eruptivas
 cutáneas:___ Dolor de garganta o de oído:___ Piel amarilla:___

Otros:_____

¿Su hijo(a) actualmente toma algún medicamento? Si No, en caso afirmativo indique cual o
 cuales, dosis y
 frecuencia_____

4- **Duración y Calidad del Sueño:** con ayuda de su hijo(a) responda lo siguiente

	LUN	MAR	MIER	JUE	VIE	SAB	DOM
¿A qué hora habitualmente se acuesta?							
¿A qué hora habitualmente se levanta?							

Marque con una X si actualmente su hijo(a) sufre de: Bruxismo (apretar o rechinas los dientes durante la noche)___ Sueño inquieto___Despertares nocturnos frecuentes___ Dificultad para dormirse___

¡MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACION!