



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**"DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN PACIENTES  
PEDIÁTRICOS CON DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DE APNEA-HIPOPNEA  
OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO ENTRE LOS AÑOS 2017-2020"**

**TÉSIS:**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN OTORRINOLARINGOLOGÍA Y CIRUGÍA DE  
CABEZA Y CUELLO**

**PRESENTA:**

**AMIN SAID WEGAN HADAD**

**ASESOR:**

**DR JOSÉ ANTONIO TALAYERO PETRA**

**Jefe de la División y Profesor Titular del Curso de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y  
Cuello**

**Ciudad de México, febrero de 2021**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

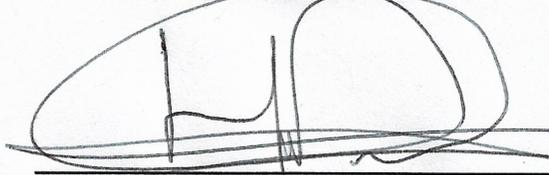
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Ciudad de México, febrero de 2021

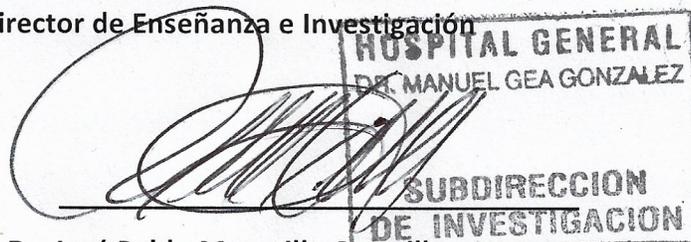
**HOSPITAL GENERAL "DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ"**

**AUTORIZACIONES**



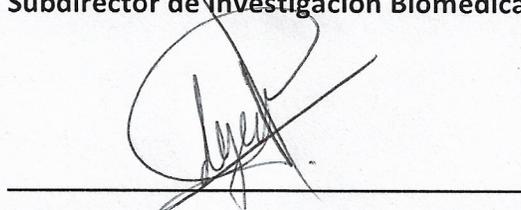
**Dr. Héctor Manuel Prado Calleros**

**Director de Enseñanza e Investigación**



**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**

**Subdirector de Investigación Biomédica**



**Dr. José Antonio Talayero Petra**

**Jefe de la División y Profesor titular del Curso de Otorrinolaringología y**

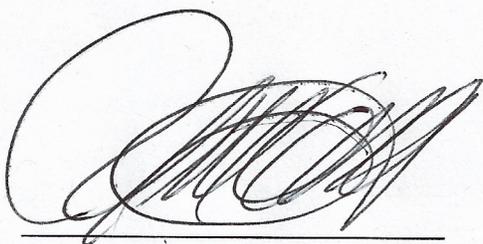
**Cirugía de Cabeza y Cuello**



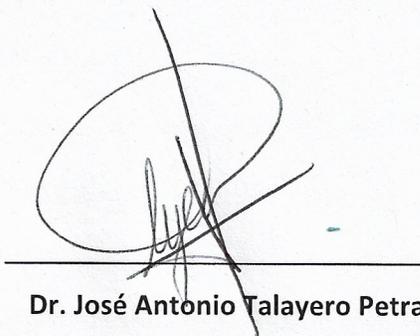
**Dra. Dina Fabiola González Sánchez**

**Asesor metodológico y Médica Adscrita de la División de Otorrinolaringología**

Este trabajo de tesis cuenta con el número de registro: **17-60-20**, y es presentado por el Dr. Amin Said Wegan Hadad, y se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis **el Dr. José Antonio Talayero Petra** con fecha febrero 2021 para su impresión final.



**Dr. José Pablo Maravilla Campillo**  
**Subdirector de Investigación Biomédica**



**Dr. José Antonio Talayero Petra**  
**Investigador Principal**

**“DESCRIPCIÓN DE LOS VALORES DE LA BIOMETRÍA HEMÁTICA EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON  
DIAGNÓSTICO DE SÍNDROME DE APNEA-HIPOPNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO ENTRE LOS AÑOS  
2017-2020”**

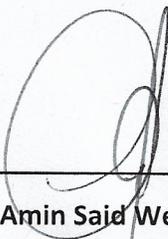
Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en la División de Otorrinolaringología bajo la dirección de Dr. José Antonio Talayero Petra con el apoyo de Dra. Dina Fabiola González Sánchez y adscritos de la División quienes orientaron y aportaron a la conclusión de este trabajo.

**COLABORADORES:**



---

**Dr. José Antonio Talayero Petra**  
**Investigador Principal**



---

**Dr. Amin Said Wegan Hadad**  
**Investigador Asociado Principal**

## **ÍNDICE**

- 1. RESUMEN**
- 2. INTRODUCCIÓN**
- 3. MATERIALES Y MÉTODOS**
- 4. RESULTADOS**
- 5. DISCUSIÓN**
- 6. CONCLUSIÓN**
- 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**
- 8. FIGURAS**

## 1.- RESUMEN

*Palabras clave: apnea obstructiva del sueño; pediatría; biometría hemática; trastornos respiratorios del dormir*

**INTRODUCCIÓN:** El síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es el trastorno respiratorio del dormir más prevalente en nuestra población. En el paciente pediátrico se estima una prevalencia del 3 al 4%. El método diagnóstico de esta patología resulta onerosa y poco accesible para la población general. Es indispensable crear métodos diagnósticos y de evaluación alternos para poder atender las necesidades de esta población.

**OBJETIVO:** Describir los valores de la biometría hemática en pacientes pediátricos con diagnóstico de síndrome de SAHOS entre el año 2017-2020 del Hospital Manuel Gea González.

**MATERIALES Y MÉTODOS:** Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrolectivo y transversal de expedientes entre los años 2017 a 2020, de pacientes pediátricos (2-12 años de edad), de ambos sexos, y con diagnóstico polisomnográfico de SAHOS, los cuales fueron atendidos en la División de Otorrinolaringología del Hospital General Dr. Manuel Gea González. Se realizó un análisis estadístico descriptivo por porcentajes o proporciones para las variables dicotómicas y de intervalo.

**RESULTADOS:** En la polisomnografía de los pacientes incluidos, se encontró una media del índice de apnea-hipopnea (IAH) de 23.3/hr (rango 1.7-136.7/hr). Al separarlos en grupos según la severidad, se encontró en los leves un IAH promedio de 3.3/hr, en los moderados 7.9/hr, y en los severos de 40.9/hr. Dentro de los valores de la biometría hemática, los basófilos, el hematocrito, el volumen corpuscular medio y la hemoglobina corpuscular media se encontraban ligeramente debajo del rango normal clínicamente aceptado; todos los demás valores de la biometría hemática se encontraban dentro del rango normal.

### **CONCLUSIÓN:**

Los valores de la biometría hemática se encuentran en rangos normales en pacientes pediátricos con SAHOS independientemente de su severidad. El recuento plaquetario se encontró dentro de límites superiores normales para pacientes con SAHOS severo.

## 2. INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS) es una patología altamente prevalente que afecta al 2-3% de la población pediátrica. El ronquido, antesala de la variada sintomatología de este trastorno, se presenta normalmente en un 8 a 12%, y de acuerdo con algunas series, hasta en un 27% de la población pediátrica. La identificación de los pacientes pediátricos con SAHOS se hace mediante un interrogatorio dirigido en busca de sintomatología sugestiva y su correlación con ciertos hallazgos a la exploración física. No existen signos o escalas de predicción clínica que puedan predecir la probabilidad de que el paciente cuenta con dicha patología. Es sólo mediante la sospecha clínica y la corroboración diagnóstica mediante un estudio de sueño que se puede saber que el paciente cuenta con apnea del sueño. Las principales secuelas de la apnea obstructiva no tratada se observan en tres esferas generales: un retraso en el crecimiento y desarrollo pondo-estatural, alteraciones neurocognitivas y de comportamiento, y alteraciones cardiovasculares. (1)

La etiología principal en la población pediátrica por el cual existen estas pausas en la respiración durante el dormir se debe a una hipertrofia del tejido linfoide de Waldeyer (principalmente de las amígdalas palatinas y/o adenoides). Este tejido es mayor en relación con el tamaño de la vía aérea del paciente pediátrico, y es un factor anatómico que produce un colapso parcial o completo que limita el paso del aire de forma intermitente durante el dormir. Otro factor importante y complementario al colapso de la vía aérea superior durante el sueño es la alteración en el tono muscular de la faringe. (1)

La faringe es altamente colapsable pues es una estructura no rígida al no estar rodeada por cartílago o hueso; esto permite que logre su función: permitir la fonación y deglución. Las acciones de protección de la vía aérea y del mantenimiento de su permeabilidad, se logran a través de la acción coordinada de varios grupos musculares faríngeos. Durante la inspiración se produce una presión negativa en la faringe que favorece el colapso de los tejidos hacia el interior; éste se contrarresta por la acción de los músculos dilatadores de la faringe que lo evitan. La disminución del tono motor de los músculos de la lengua y faringe producen una aposición de la lengua con la pared posterior de la faringe, paladar blando y epiglotis, y por lo tanto

obstrucción al paso de aire desde la vía aérea superior a la tráquea y por lo tanto a los alvéolos. Además, existen factores predisponentes en la infancia que alteran esta función de la musculatura faríngea, tanto anatómicos (que provocan un aumento de la resistencia de la vía aérea), como neurológicos (que impiden el funcionamiento normal de músculos dilatadores faríngeos). Se ha demostrado que la severidad del SAHOS en muchas ocasiones no tiene relación directamente proporcional al tamaño de las amígdalas y/o adenoides; muchos niños tienen hipertrofia de dichos tejidos y no tienen patología respiratoria durante el dormir. Por tanto, la hipertrofia del tejido linfoide no es por sí sola suficiente para producir SAHOS. Deben coexistir otros factores como alteraciones anatómicas de la vía aérea superior o alteraciones en el control de la ventilación durante el sueño. (2)

Las manifestaciones clínicas son variadas, sin embargo, lo más regular y común a encontrar es el ronquido nocturno. Su ausencia prácticamente descarta la existencia de SAHOS, sin embargo, su presencia no indica necesariamente la existencia del mismo. Hablamos de ronquido primario o ronquido simple cuando éste no se acompaña de otras alteraciones respiratorias durante el dormir. Éste suele resolverse con el tiempo en un porcentaje superior al 50%. Actualmente se cuestiona de su inocuidad, ya que se ha encontrado una asociación relevante entre éste y trastornos neurocognitivos (falta de atención, hiperactividad, problemas de conducta o rendimiento escolar, episodios prolongados de taquicardia, concentraciones de hemoglobina mayores y secreción anormal de hormona de crecimiento). Sólo un subgrupo de los niños roncadores presenta SAHOS (el 3 o 4%) y suelen haber otros síntomas asociados. (3)

Los síntomas nocturnos observados habitualmente son un aumento del esfuerzo respiratorio (incluyendo movimientos paradójicos de la caja torácica), apneas o pausas respiratorias presenciadas durante el sueño, normalmente acompañadas de un esfuerzo ventilatorio creciente que generan un movimiento o un despertar, inquietud durante el dormir (mucho movimiento en la cama), o incluso la adopción de posturas anormales durante el dormir (hiperextensión cefálica o incluso la cabeza colgando fuera de la cama, o bien una posición prono con las rodillas bajo el abdomen para mantener permeable la vía aérea). (4) Otro signo frecuentemente visto es la diaforesis nocturna, secundario a que existe un mayor esfuerzo respiratorio, lo que conlleva a un aumento del gasto energético. Otro signo de relevancia y

frecuentemente visto en niños es la enuresis nocturna. Es un síntoma que en la mayoría de los casos no está relacionado con SAHOS, pero que cuando coexisten se resuelve de forma evidente posterior al tratamiento. Otros datos clínicos vistos en niños con esta patología son parasomnias como los terrores nocturnos. (4)

Los síntomas diurnos más frecuentes son los propios de la obstrucción de la vía aérea superior secundaria a la hipertrofia adenoamigdalina, como la respiración oral durante el día, impulsividad o agresividad, bajo rendimiento escolar y un retraso en el desarrollo pondo-estatural. Parámetros adicionales a analizar son los distintos valores antropométricos recabados en la exploración física, tales como el peso, talla e índice de masa corporal en niños, u obesidad en adolescentes. (5)

Los tres mecanismos de daño principales en pacientes con apnea obstructiva del sueño, son 1) cambios en la presión negativa intratorácica; 2) liberación de sustancias pro-inflamatorias como radicales libres (y disminución del óxido nítrico) a nivel del endotelio vascular, lo que favorece a una mayor disfunción endotelial y alteraciones en las moléculas de adhesión vascular, y 3) fragmentación del sueño con una consecuente incremento en la liberación de catecolaminas y una vasconstricción generalizada. (1, 5)

La confirmación diagnóstica del paciente con SAHOS se realiza mediante un estudio de sueño conocido como polisomnografía en donde se registran distintas variables fisiológicas, entre ellas las respiratorias. Una apnea obstructiva se define como la ausencia de flujo de aire (o una reducción de más del 90% del mismo) durante al menos 2 ciclos respiratorios, con la presencia de movimiento toraco-abdominal durante el estudio de sueño. En contraste, la hipopnea obstructiva se define como una disminución en el flujo aéreo (en más del 50% comparada con el flujo basal) durante 2 ciclos respiratorios, y acompañado además de una disminución en la saturación de oxígeno mayor al 3%, y/o de un microdespertar. Al sumar todas las apneas e hipopneas obstructivas durante el estudio de sueño, y dividir las entre el tiempo total de sueño, se obtiene el índice de apnea-hipopnea (IAH), que constituye el número de eventos respiratorios por cada hora de sueño. Esta se utiliza de forma rutinaria para categorizar la severidad de los eventos obstructivos durante el sueño. Se considera que un paciente pediátrico con un IAH

entre 1 y 5 eventos por cada hora de sueño tiene un problema leve, ante un índice entre 5–10/hr tiene un problema moderado, y ante un índice mayor a 10/hr presenta condición severa. Cuando el paciente roncador no tiene alteraciones respiratorias o fragmentación del sueño secundario a trastornos ventilatorios, se le cataloga como roncador primario o que cuenta con ronquido simple. (6)

Las plaquetas y el recuento de glóbulos blancos son los principales marcadores sanguíneos de la biometría hemática que indican datos de inflamación sistémica en todas las edades. Las plaquetas más grandes son metabólicamente y enzimáticamente más activas y tienen un mayor potencial protrombótico con mayores niveles de tromboxano A<sub>2</sub> y de proteínas de la superficie procoagulante. Además, se ha reportado que el volumen plaquetario medio (VPM) es un indicador de activación plaquetaria y tiene un importante papel en la fisiopatología de las enfermedades cardiovasculares. El aumento del VPM puede reflejar un aumento de la activación plaquetaria o un mayor número de plaquetas hiperagregadas y grandes, lo que representa un vínculo entre la hipercoagulabilidad y la inflamación. Se ha documentado que el VPM aumenta en pacientes con SAHOS. Asimismo se ha visto que el tratamiento mediante ventilación mecánica no invasiva con presión positiva continua de la vía aérea (CPAP), disminuye la activación plaquetaria. (7)

Los estados hipoxémicos se asocian frecuentemente con niveles elevados de hematocrito. Las personas que viven a gran altura desarrollan niveles de hematocrito aumentados para compensar la baja exposición al oxígeno. La desaturación de oxihemoglobina en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) puede estimular la eritropoyesis, lo que aumenta el hematocrito. A diferencia de las enfermedades mieloproliferativas, como la policitemia vera, el aumento del hematocrito en estas condiciones hipóxicas se clasifica como policitemia secundaria o eritrocitosis. La apnea obstructiva del sueño se caracteriza por hipoxemia transitoria recurrente durante el sueño. Se cree que este estrés hipóxico también podría conducir a una policitemia secundaria o eritrocitosis, demostrado en población adulta y pediátrica. (11)

El nivel medio de hematocrito de los recién nacidos es alto (45 a 67%), disminuye durante el primer mes de vida (29 a 41%) y luego aumenta después de la pubertad. Las mujeres adultas tienen valores de hematocrito de 3 a 5% más bajos que los hombres adultos. Los afroamericanos de ambos sexos tienen niveles de hematocrito ligeramente más bajos que los caucásicos. Las catecolaminas pueden aumentar la hemoconcentración, lo que conlleva a un aumento en el hematocrito. Dada la relevancia de la edad, el género, el origen étnico y la actividad del sistema nervioso simpático para SAHOS es importante examinar sus posibles influencias en la relación SAHOS-hematocrito. (12, 13)

Otro marcador de activación plaquetaria es el ancho de distribución de plaquetas (ADP). El recuento de glóbulos rojos y plaquetas ha sido ampliamente investigado en diversas enfermedades. Sin embargo, hay información limitada y controvertida sobre la asociación entre los parámetros de glóbulos rojo y plaquetas, y la gravedad del SAHOS. (8, 9)

Se ha informado que la linfopenia periférica, la trombocitosis y la neutrofilia reflejan el estado inflamatorio general del cuerpo. Esta relación ahora es ampliamente aceptada como un marcador de inflamación sistémica. La relación de neutrófilos a linfocitos es una prueba económica, fácilmente disponible y reproducible, y ha surgido como un marcador de respuesta inflamatoria sistémica. Se ha estudiado en adultos que un aumento en la proporción de neutrófilos-linfocitos está asociado con malos resultados clínicos en la enfermedad cardíaca. La relación de neutrófilos a linfocitos puede usarse para determinar la gravedad de SAHOS, complementando la polisomnografía. (10)

### 3. MARCO DE REFERENCIA.

<p><b>Selahattin A, Mustafa C, Ahmet O, Kemal K, Abdurrezzak B, Taner S, Mustafa G, Murat C/2015/Prospectivo</b></p>	<p><b>Título:</b> El volumen plaquetario medio está asociado con la gravedad de la enfermedad en pacientes con apnea obstructiva del sueño (Mean platelet volume is associated with disease severity in patients with obstructive sleep apnea syndrome).</p> <p><b>Objetivo y tipo de población:</b> Investigar la asociación entre el volumen plaquetario medio (VPM) y la gravedad de la enfermedad en pacientes</p>
--	--

	<p>con síndrome de apnea obstructiva del sueño. Se incluyeron prospectivamente 194 pacientes adultos con síndrome de apnea obstructiva del sueño sin enfermedad cardiovascular.</p> <p><b>Resultados:</b> Los valores más altos de VPM se encontraron en el grupo de mayor severidad de SAHOS. El análisis de regresión lineal múltiple indicó que el VPM se asoció con el IAH y el nivel de proteína C reactiva de alta sensibilidad.</p> <p><b>Conclusión(es):</b> El VPM se asocia independientemente con la gravedad de la enfermedad y la inflamación en pacientes con síndrome de apnea obstructiva del sueño. (14)</p>
<p><b>Fan Z, Lu X, Hong L, Li T, Zhang Y/2018/Retroactivo</b></p>	<p><b>Título:</b> Asociación del hematocrito y la apnea obstructiva del sueño (The association of hemocyte profile and obstructive sleep apnea).</p> <p><b>Objetivo y tipo de población:</b> Analizar completamente la rutina de la sangre en pacientes con SAHOS. Se realizó un estudio retrospectivo en 1087 pacientes varones adultos. Los pacientes se dividieron en cuatro grupos: grupo de control (IAH &lt;5), SAHOS moderado (IAH &lt;30) y SAHOS grave (IAH ≥ 30). Los datos recopilados incluyeron parámetros de sueño, rutina sanguínea completa, índice de masa corporal (IMC), edad y comorbilidades.</p> <p><b>Resultados:</b> Los neutrófilos, linfocitos, monocitos, eosinófilos, basófilos, hemoglobina, hematocrito, plaquetas y VPM se correlacionaron significativamente con el IAH. Además, el análisis de regresión lineal múltiple demostró que el hematocrito, neutrófilos y los linfocitos se asociaron independientemente con IAH.</p> <p><b>Conclusión(es):</b> Los neutrófilos, linfocitos y el hematocrito se asociaron independientemente con la gravedad de la SAHOS. Y combinar estos tres indicadores de células sanguíneas podría contribuir al diagnóstico de SAHOS. (15)</p>
<p><b>Saygin M, Onder O, Fehmi O, Ahmet A,</b></p>	<p><b>Título:</b> Parámetros hematológicos como predictores de enfermedad cardiovascular en pacientes con síndrome de la apnea obstructiva del</p>

<p><b>Varol E/2015/Prospectivo</b></p>	<p>sueño (Hematological Parameters as Predictors of Cardiovascular Disease in Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients).</p> <p><b>Objetivo y tipo de población:</b> Investigaron el papel del ADE y otros parámetros, incluido el recuento de plaquetas (PLT), el volumen medio de plaquetas (VPM) y el ancho de distribución de plaquetas (ADP) en pacientes con SAHOS con enfermedades cardiovasculares. Se estudiaron 142 pacientes adultos, quienes tienen trastornos del sueño y que solicitaron una polisomnografía nocturna y los valores de laboratorio antes mencionados.</p> <p><b>Resultados:</b> Se observó una correlación positiva entre ADE, VPM, ADP e índice de masa corporal, así como PLT e índice de apnea-hipopnea. Se encontró una correlación negativa entre IAH y ADP, y una correlación positiva para presentación de enfermedades cardiovasculares entre IAH y PLT.</p> <p><b>Conclusión(es):</b> ADE podría usarse con otros marcadores, especialmente PLT y ADP, en la predicción de riesgo cardiovascular y SAHOS grave. (16)</p>
<p><b>Simsek G, Karacayli C, Ozel A, Arslan B, Bayar N, Kilic R/2015/ Restrospectivo</b></p>	<p><b>Título:</b> Parámetros sanguíneos como indicadores de obstrucción de la vía aérea superior en niños con hipertrofia de amígdalas y adenoides (Blood Parameters as Indicators of Upper Airway Obstruction in Children With Adenoid or Adenotonsillar Hypertroph).</p> <p><b>Objetivo y tipo de población:</b> Evaluar los parámetros sanguíneos de los niños con hipertrofia adenoamigdalina y SAHOS, que se sometieron a cirugía. El estudio incluyó a 130 niños que se sometieron a adenoidectomía (grupo 1) o adenoamigdalectomía (grupo 2). Otros 82 niños, que fueron ingresados en clínicas de pediatría para pacientes ambulatorios sin ninguna queja de obstrucciones del tracto respiratorio superior, enfermedades sistémicas o infecciones o enfermedades agudas/crónicas, sirvieron como grupo de control (grupo 3).</p> <p><b>Resultados:</b> El VPM, ADP y los valores de hemoglobina disminuyeron en los grupos que se sometieron a cirugía (por SAHOS). Los valores del</p>

	<p>recuento de glóbulos blancos aumentaron en ambos grupos, pero no siendo significativo en el segundo grupo. No se detectaron diferencias significativas en el recuento de plaquetas antes o después de la operación.</p>
--	--

	<p><b>Conclusión(es):</b> La obstrucción de la vía ascendente causada por la hipertrofia adenoamigdalina cambia notablemente los parámetros sanguíneos postquirúrgicos del VPM, ADP y Hb, en relación a la hipoxia crónica. (17)</p>
--	--

#### 4. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrolectivo y transversal, en donde se revisaron los expedientes de pacientes pediátricos entre los 2 y 12 años de edad, de ambos sexos, y con diagnóstico de SAHOS por polisomnografía, atendidos entre los años 2017 a 2020 en la División de Otorrinolaringología del Hospital General Dr. Manuel Gea González. No se incluyeron a pacientes con expedientes incompletos o con estudios polisomnográficos con resultados no concluyentes.

Se utilizó una estadística de tipo descriptiva, tales como las medidas de tendencia central: media, mediana, moda, desviación estándar, y proporciones o porcentajes para la catalogación de las variables.

#### 5. RESULTADOS

Se incluyeron a 68 pacientes en el estudio; de estos se encontró que 40 eran hombres y 28 mujeres, con una edad promedio de 7 años.

Se dividieron a los pacientes en tres grupos según la severidad de la apnea obstructiva del sueño obtenida por polisomnografía: leve (IAH 1-5/hr), moderado (IAH 5-10/hr) y severo (IAH>

10/hr). En el grupo de los leves y moderados se incluyeron a 17 sujetos respectivamente, y 34 sujetos tenían SAHOS severo. La media del IAH para los tres grupos fue de 23.3 eventos/hr (rango 1.7-136.7). El IAH promedio para cada uno de los grupos fue de 3.3/hr en leves, 7.9/hr en moderados y 40.9/hr en los severos. En el grupo de los severos, 62% de los sujetos fueron masculinos, en contraste con el 58% y 52%, del grupo de los leves y moderados respectivamente. Por otro lado, la media de la edad fue de 6 años para el grupo de los pacientes leves y moderados, mientras que fue de 7 años para el grupo de apnea. (Tabla 1)

Dentro de los valores de la biometría hemática se encontró que los basófilos, el hematocrito, el volumen corpuscular medio y la hemoglobina corpuscular media permanecían en los límites inferiores por debajo del rango aceptado. El resto de los valores de la fórmula blanca y rojo también se encontraron dentro de rangos normales para la edad de cada paciente. (Tabla 2)

El único valor que se encontró en límites superiores, pero dentro del rango de normalidad por edad, fue la cuenta plaquetaria. La cuenta promedio de plaquetas en el grupo de los severos fue de  $325.29 \times 10^3/\text{ml}$ , mientras que en el grupo de los leves se encontró en  $290.23 \times 10^3/\text{ml}$  y en el grupo de moderados en  $292.41 \times 10^3/\text{ml}$ , como se puede ver en la Figura 1.

Las comorbilidades más frecuentemente encontradas en los sujetos de estudio fueron la faringoamigdalitis de repetición, rinitis alérgica, hipertrofia amigdalina, hipertrofia adenoidea, obesidad, otitis media serosa bilateral, síndrome de Moebius y labio y paladar hendido. (Figura 2). Otras patologías menos frecuentes encontradas entre los sujetos de estudio fueron microtia-atresia, disfunción de la trompa de Eustaquio, síndrome de Crouzon, síndrome de Apert, hipoacusia superficial, cortipatía bilateral, síndrome de Pferiffer, secuencia de Pierre Roban, trastorno de déficit de atención e hiperactividad, síndrome de Goldenhar, otitis media crónica y asma.

## 6. Discusión

Los resultados obtenidos en nuestro estudio revelaron que en los pacientes pediátricos con diagnóstico de SAHOS, sin importar la severidad, no se alteran los valores de la biometría hemática como considerado en otros estudios en la población adulta (15,16). Por otro lado, el estudio de Simsek et al (17) en población pediátrica tampoco encontró alteraciones en la biometría hemática (todos los parámetros se encontraron en rangos de normalidad). Sin embargo en dicho estudio al analizar los valores post-quirúrgicos, sí se encontraron caídas de cuentas específicas (VPM, ADP y Hb) posiblemente en relación a la resolución la hipoxemia crónica e intermitente. El único valor que encontramos con una mayor diferencia, fue el de la cuenta total de plaquetas. El grupo de los pacientes con SAHOS severo presentó mayor cuenta plaquetaria, sin embargo este nunca salió dentro del rango de normalidad por edad del paciente. No existen estudios pediátricos, en nuestro conocimiento, que describan hallazgo, sin embargo, hay estudios que reportan dicho hallazgo para pacientes adultos (15,16).

Se ha sugerido que la hipoxia crónica causa activación de plaquetas dependiente de catecolaminas y que esto conduce a cambios en la morfología de las mismas; de forma secundaria ocurre un aumento en el VPM en pacientes adultos. Diversos estudios en adultos han demostrado que existe un aumento en la activación plaquetaria en pacientes con algún tipo de patología obstructiva crónica de la vía aérea. Selahattin et al (14) mostraron que el VPM, un indicador de activación plaquetaria, fue significativamente mayor en pacientes adultos con SAHOS grave en comparación con los sujetos control. Los adultos fumadores e hipertensos, y con valores elevados de VPM, presentan mayor índice de alteraciones cardiovasculares. (14) Otros estudios en población pediátrica, como la de Cengiz Cevik et al (19), no han demostrado un aumento del VPM en pacientes con SAHOS, lo que concuerda con los resultados encontrados en nuestro estudio. La idea de poder utilizar estos valores con el fin de suponer mayor severidad en apnea de sueño no es posible, a diferencia de la población adulta donde sí existen variaciones significativas. La explicación de esto podría ser secundario al tiempo de evolución del cuadro en el paciente adulto contra el paciente pediátrico. De igual forma es importante tomar en cuenta que la severidad de la apnea de sueño puede ser independiente al grado de hipoxemia secundario a la saturación promedio de oxígeno y a la saturación nadir de oxígeno.

En otro estudio de Saygin (16), encontraron que las plaquetas se correlacionaron en pacientes con mayor severidad de SAHOS en pacientes adultos. Simsek (17), reportó que los niños con SAHOS presentaban un aumento en la activación y en el recuento plaquetario y que esta alteración usualmente vuelve a la normalidad en pacientes postoperados de adenoamigdalectomía. En nuestro estudio, el valor de las plaquetas en todos los grupos se encontraba dentro del rango normal, sin embargo, los pacientes en el grupo de SAHOS severo, presentaron un aumento de los niveles de plaquetas en comparación con los otros 2 grupos.

La neutrofilia supone un estado proinflamatorio en el cuerpo. Los neutrófilos son células que tiene el potencial de producir grandes cantidades de oxígeno reactivo y liberar leucotrienos inflamatorios y enzimas proteolíticas. Fan et al (15) concluye que el paciente adulto con SAHOS presenta neutrofilia, secundaria a la respuesta inflamatoria. Sin embargo, otros estudios en población pediátrica (17, 19) no han encontrado una elevación en la cuenta de neutrófilos en los pacientes con SAHOS, en comparación con los grupos control. En nuestro estudio también encontramos una cuenta de neutrófilos dentro del rango de normalidad.

Por otra parte, los linfocitos son células inmunomoduladoras que juegan un papel importante en enfermedades autoinmunes como enfermedades inflamatorias crónicas. Al existir un fraccionamiento del sueño de forma continua por trastornos respiratorios del dormir, puede existir una elevación de los valores de linfocitos. Varios estudios en adultos han señalado que la falta de sueño está relacionada con altos niveles de linfocitos. En el estudio de Fan et al (15), encontraron un aumento de los linfocitos en su estudio realizado en población adulta. No se encontró en la literatura ningún reporte de elevación de los linfocitos en población pediátrica y trastornos respiratorios del dormir (17). En los pacientes estudiados en esta revisión, tampoco encontramos alteraciones en la cuenta linfocitaria.

Varios estudios han demostrado que la hipoxemia estimula la producción de eritropoyetina (EPO), lo que resulta en un aumento en el hematocrito. Fan et al (15) encontraron que los valores de neutrófilos, linfocitos y hematocrito se asociaron independientemente con la gravedad de la SAHOS y que al combinar estos tres indicadores de células sanguíneas podría

contribuir al diagnóstico de SAHOS en pacientes adultos (15). En nuestro estudio los valores de neutrófilos y linfocitos se encontraban dentro de los rangos normales. Además, la media del hematocrito en el total de nuestros pacientes (y separados por severidad) se encontraba en límites inferiores normales, motivo por el cual no podríamos suponer se pueden utilizar como predictores de severidad. No encontramos en la literatura ningún estudio que indique alteraciones en el valor de hematocrito en población pediátrica, aunque sean en límites inferiores normales como ocurrió en el nuestro.

En nuestro estudio la faringoamigdalitis de repetición (FAR) fue la comorbilidad asociada a SAHOS más frecuentemente encontrada con un 50%. A esto le sigue la rinitis alérgica (33.8%) y la obesidad (10.2%). Al hacer una evaluación de comorbilidades por severidad del SAHOS, encontramos que en el grupo de los severos también la FAR se encontró en primer lugar (64.7%), seguido también de la rinitis alérgica (35%), y el 17.6% eran obesos. La obesidad fue más frecuente en el grupo de los severos, en comparación con los otros grupos de estudio.

En los pacientes obesos con SAHOS severo se presentó una media mayor en el recuento plaquetario ( $368.2 \times 10^3/\text{ml}$ ), en comparación con los demás grupos de estudio con apnea leve o moderada ( $291.3 \times 10^3/\text{ml}$ ). Además, encontramos que los pacientes no obesos con SAHOS severo presentaron una media de cuenta plaquetaria de ( $314.1 \times 10^3/\text{ml}$ ). Podemos inferir con esto que al haber obesidad existe un mayor estado proinflamatorio del paciente, que aunado a la severidad de la apnea obstructiva, explique el hecho de que se encuentre un mayor número de plaquetas en este tipo de pacientes. Sin embargo al encontrar dichos parámetros dentro de un rango de normalidad, sería incorrecto deducir que un número con tendencia a la alza en la cuenta plaquetaria podría significar mayor gravedad de apnea del sueño. En otros estudios se ha visto que posterior a una adenoamigdalectomía se reduce la actividad plaquetaria (a pesar de haber estado en rangos de normalidad de forma inicial), lo que puede ser benéfico su tratamiento para evitar un mayor número de comorbilidades cardiovasculares.

A pesar de suponer que el paciente obeso con apnea obstructiva del sueño podría tener una respuesta inflamatoria sistémica incrementada, no encontramos diferencias relevantes en el resto de los valores de la biometría hemática al compararlos por grupos de severidad.

Las limitaciones de este estudio son el hecho de que se trata de un estudio retrospectivo y el número limitado de pacientes por grupo de severidad. Es conveniente aumentar la muestra de pacientes en un estudio prospectivo para ver si en ese caso es posible determinar diferencias significativas de valores de la biometría hemática de acuerdo a la severidad de cada paciente.

## **7. CONCLUSIÓN**

Los valores de la biometría hemática se encuentran en rangos normales en pacientes pediátricos con SAHOS independientemente de su severidad. El recuento plaquetario se encontró dentro de límites superiores normales para pacientes con SAHOS severo, en comparación con casos leves o moderados. Ningún valor de la biometría hemática podría ser usado como factor predictor para severidad en un paciente con sospecha de SAHOS.

## **8. REFERENCIAS**

1. Flint, Paul W., y Charles W. Cummings, editores. Cummings Otolaryngology: Head and Neck Surgery ; [Get Full Access and More at ExpertConsult.Com]. 6. ed, Elsevier, Saunders, 2015.
2. Scalzitti, Nicholas, et al. «Comparison of Home Sleep Apnea Testing versus Laboratory Polysomnography for the Diagnosis of Obstructive Sleep Apnea in Children». International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology, vol. 100, septiembre de 2017, pp. 44-51. DOI.org (Crossref), doi:10.1016/j.ijporl.2017.06.013.
3. Marcaño, M., “Estudio del efecto de la adenoamigdalectomía sobre el sistema inmunitario en niños”. Artículo publicado en 2017 en revista de pediatría de España. Valencia, España 2017.
4. Vella-Villarroel, P., et al. “Sueño y sistema inmunológico: diferencias en las variables inmunológicas en sujetos con apnea y controles”. Artículo publicado en 2017 en revista de otorrinolaringología Chile. Santiago de Chile, Chile 2017.

5. Waters, Karen A., et al. «Follow-up on Metabolic Markers in Children Treated for Obstructive Sleep Apnea». *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, vol. 174, n.o 4, agosto de 2006, pp. 455-60. DOI.org (Crossref), doi:10.1164/rccm.200401-1100C.
6. Zhang Z, Wang C. Immune status of children with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome. *Pak J Med Sci*. 2017;33(1):195-199
7. Yang, Na, et al. «Effect of transoral endoscopic adenoidectomy on peripheral blood T-lymphocyte subsets in children with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome and its treatment strategy». *Experimental and Therapeutic Medicine*, vol. 14, n.o 4, octubre de 2017, pp. 3022-28. [www.spandidos-publications.com](http://www.spandidos-publications.com), doi:10.3892/etm.2017.4851.
8. Marcus, C. L., et al. «Diagnosis and Management of Childhood Obstructive Sleep Apnea Syndrome». *PEDIATRICS*, vol. 130, n.o 3, septiembre de 2012, pp. 576-84. DOI.org (Crossref), doi:10.1542/peds.2012-1671.
9. Peña-Zarza, J. A., et al. «Glycated Hemoglobin and Sleep Apnea Syndrome in Children: Beyond the Apnea–Hypopnea Index». *Sleep and Breathing*, vol. 22, n.o 1, marzo de 2018, pp. 205-10. DOI.org (Crossref), doi:10.1007/s11325-017-1509-2.
10. Kelly, Andrea, et al. «Catecholamines, Adiponectin, and Insulin Resistance as Measured by HOMA in Children with Obstructive Sleep Apnea». *Sleep*, vol. 33, n.o 9, septiembre de 2010, pp. 1185-91. DOI.org (Crossref), doi:10.1093/sleep/33.9.1185.
11. Chervin, Ronald D., et al. «Pediatric Sleep Questionnaire (PSQ): Validity and Reliability of Scales for Sleep-Disordered Breathing, Snoring, Sleepiness, and Behavioral Problems». *Sleep Medicine*, vol. 1, n.o 1, febrero de 2000, pp. 21-32. DOI.org (Crossref), doi:10.1016/S1389-9457(99)00009-X.
12. Chopra, Swati, et al. «Obstructive Sleep Apnea Dynamically Increases Nocturnal Plasma Free Fatty Acids, Glucose, and Cortisol During Sleep». *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, vol. 102, n.o 9, septiembre de 2017, pp. 3172-81. DOI.org (Crossref), doi:10.1210/jc.2017-00619.
13. Burghard, Marcin, et al. «Sleep Disordered Breathing in Children – Diagnostic Questionnaires, Comparative Analysis». *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, vol. 120, mayo de 2019, pp. 108-11. DOI.org (Crossref), doi:10.1016/j.ijporl.2019.02.008

14. Akyol, S., et al. «Mean platelet volume is associated with disease severity in patients with obstructive sleep apnea syndrome». *Clinics*, vol. 70, n.o 7, julio de 2015, pp. 481-85. DOI.org (Crossref), doi:10.6061/clinics/2015(07)04.
15. Fan, Zeqin, et al. «The Association of Hemocyte Profile and Obstructive Sleep Apnea». *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, vol. 33, n.o 2, febrero de 2019, p. e22680. DOI.org (Crossref), doi:10.1002/jcla.22680.
16. Saygin, Mustafa, et al. «Hematological Parameters as Predictors of Cardiovascular Disease in Obstructive Sleep Apnea Syndrome Patients». *Angiology*, vol. 67, n.o 5, mayo de 2016, pp. 461-70. DOI.org (Crossref), doi:10.1177/0003319715595934.
17. Simsek, Gokce, et al. «Blood Parameters as Indicators of Upper Airway Obstruction in Children With Adenoid or Adenotonsillar Hypertrophy»: *Journal of Craniofacial Surgery*, vol. 26, n.o 3, mayo de 2015, pp. e213-16. DOI.org (Crossref), doi:10.1097/SCS.0000000000001437.
18. Chi-Chih, L., et al. «Clinical Predictors of Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome». *Annals of otology, rhinology and laryngology*. Volume: 127 issue: 9, page(s): 608-613. Article first published online: June 21, 2018; Issue published: September 1, 2018.
19. Cevik, Cengiz, et al. «Values of mean platelet volume in patients with chronic tonsillitis and adenoid hypertrophy». *Pakistan Journal of Medical Sciences*, vol. 29, n.o 2, marzo de 2013. DOI.org (Crossref), doi:10.12669/pjms.292.2715.

## 9. TABLAS Y GRÁFICOS

**TABLA 1**

	<b>LEVE (n=17)</b>	<b>MODERADO (n=17)</b>	<b>SEVERO (n=34)</b>
<b>EDAD</b>	6	6	7
<b>SEXO</b>	M 10 / F 7	M 8 / F 9	M 21 / F 13
<b>IAH</b>	3.3 ± 0.94	7.94 ± 2.58	40.99 ± 32.55

Tabla 1. Características demográficas. Se señala la media de edad por cada grupo de pacientes de acuerdo a la severidad del SAHOS. Se señala el número de pacientes maculinos (M) y femeninos (F). Se indica la media del índice de apnea-hipopnea (IAH) de acuerdo a la severidad del cuadro.

**TABLA 2**

	<b>LEVE (n=17)</b> Promedio (DE)	<b>MODERADO (n=17)</b> Promedio (DE)	<b>SEVERO (n=34)</b> Promedio (DE)
<b>LEUCOCITOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	7.08 ± 1.59	9.15 ± 5.08	8.28 ± 3.34
<b>NEUTRÓFILOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	3.26 ± 1.61	5.30 ± 5.74	4.35 ± 3.40
<b>LINFOCITOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	3.10 ± 0.90	2.99 ± 1.74	3.07 ± 1.15
<b>MONOCITOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	0.52 ± 0.21	0.61 ± 0.26	0.58 ± 0.22
<b>EOSINÓFILOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	0.14 ± 0.08	0.20 ± 0.17	0.22 ± 0.17
<b>BASÓFILOS (<math>10^3/ml</math>)</b>	0.03 ± 0.01	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.02
<b>ERITROCITOS (<math>10^6/ml</math>)</b>	5.18 ± 0.41	4.99 ± 0.43	5.11 ± 0.38
<b>HEMOGLOBINA (g/dL)</b>	14.40 ± 1.07	14.02 ± 1.16	14.20 ± 1.01
<b>HEMATOCRITO (%)</b>	42.6 ± 2.93	41.37 ± 3.67	42.16 ± 2.90
<b>VOLUMEN CORPUSCULAR MEDIO (fL)</b>	82.54 ± 5.85	82.8 ± 3.31	82.51 ± 4.16
<b>HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (pg)</b>	27.90 ± 2.30	28.10 ± 1.35	27.78 ± 1.51
<b>CONCENTRACIÓN HEMOGLOBINA CORPUSCULAR MEDIA (g/dL)</b>	33.78 ± 0.71	33.94 ± 0.96	33.68 ± 0.65
<b>ANCHO DE DISTRIBUCIÓN ERITROCITARIA (%)</b>	13.71 ± 0.93	13.51 ± 0.85	13.60 ± 1.06
<b>PLAQUETAS (<math>10^3/ml</math>)</b>	290.23 ± 71.34	292.411 ± 83.20	325.29 ± 97.25
<b>VOLUMEN PLAQUETARIO MEDIO (fL)</b>	8.27 ± 1.17	8.01 ± 0.99	8.05 ± 0.97

Tabla 2. Media de los valores de la biometría hemática por severidad de SAHOS.

**FIGURA 1**

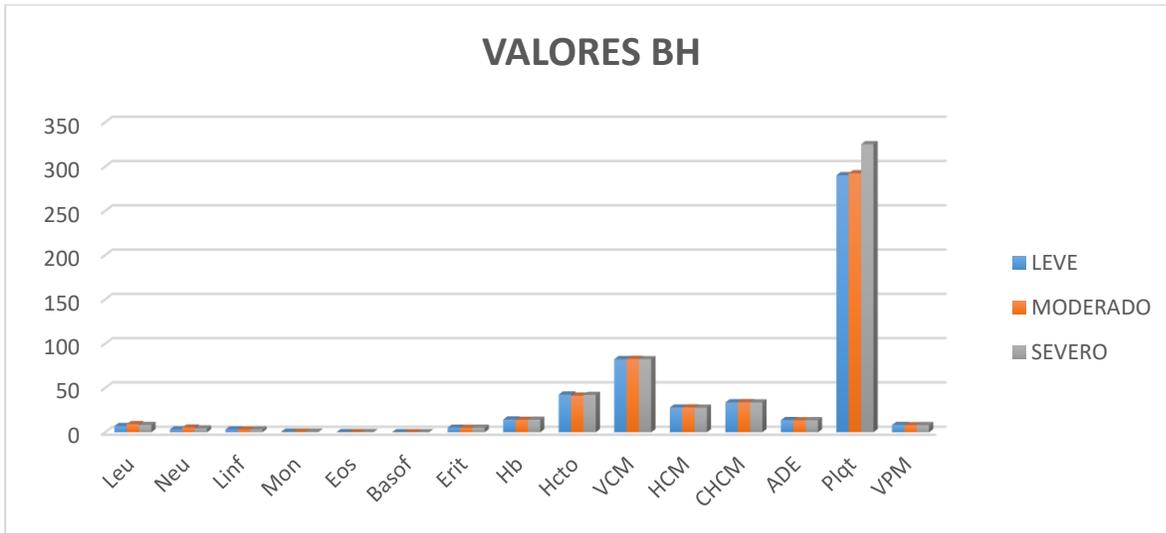


Figura 1. Comparación de los valores de la biometría hemática de acuerdo con los grupos de severidad del SAHOS.

**FIGURA 2.**

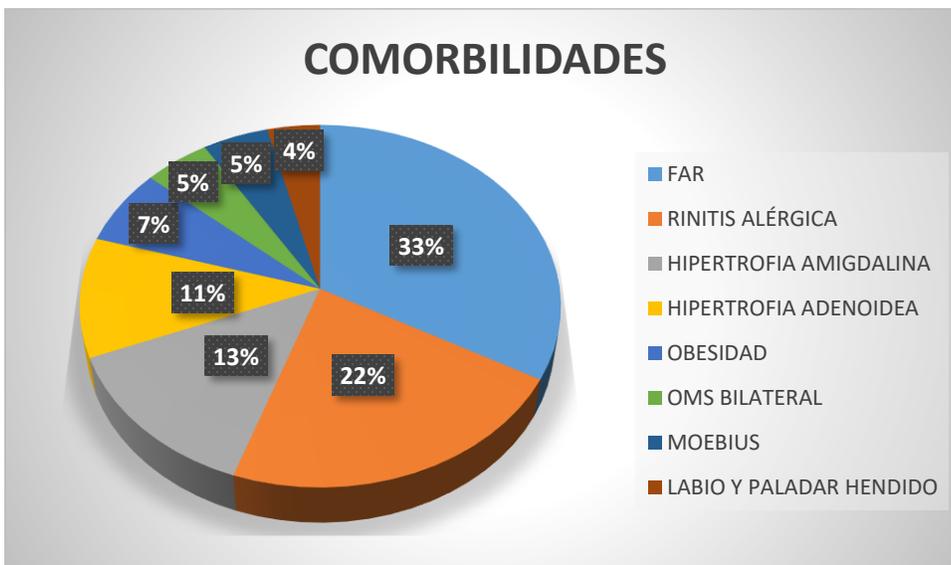


Figura 2. Comorbilidades más frecuentes.