



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Medicina
División de Estudio de Posgrado



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Hospital De Especialidades Centro Médico Nacional La Raza

TESIS

**“NIVELES DE BICARBONATO SERICO Y CUESTIONARIO STOP BANG PARA
PREDECIR SINDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO EN
PACIENTES OBESOS DURANTE EL PREOPERATORIO”**

Que para obtener el grado de Médico Especialista en
Anestesiología
Presentan:

**Dra. Jessica Rosales Tapia
Dra. Anahi Reyes Mariscal**

Asesores:
**Dra. Cristina Posadas Casas
Dr. Diego Escarraman Martínez**

Ciudad de México 2022



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.

HOJA DE AUTORIZACION DE TESIS

Dr. Benjamín Guzmán Chávez

Profesor Titular del Curso Universitario de Anestesiología
Jefe del Servicio de Anestesiología
U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret”
Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

Dra. Cristina Posadas Casas

Asesor de tesis

DRA. JESSICA ROSALES TAPIA

Médico Residente de 3er. Año de la Especialidad en Anestesiología
Sede Universitaria U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga
Mouret”.
Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

DRA. ANAHI REYES MARISCAL

Médico Residente de 3er. Año de la Especialidad en Anestesiología
Sede Universitaria U.M.A.E Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga
Mouret”.
Centro Médico Nacional “La Raza” IMSS

Número de Registro CLIS: R-2021- 3501- 044

INDICE

I.	RESUMEN	4
II.	SUMMARY	5
III.	INTRODUCCION	6
IV.	MATERIAL Y MÉTODO.....	11
V.	RESULTADOS	14
VI.	DISCUSIÓN	22
VII.	CONCLUSIÓN.....	24
VIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	25
IX.	ANEXOS.....	27

I. RESUMEN:

Título: Niveles de bicarbonato sérico y cuestionario STOP BANG para predecir síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes obesos en el preoperatorio.

Objetivo: Determinar si los niveles de bicarbonato sérico y el cuestionario STOP BANG predicen SAOS en pacientes obesos en el preoperatorio. Material y método: el presente estudio se basará en las guías STROBE para estudios observacionales. En 28 Pacientes obesos en el Hospital “Dr. Antonio Fraga Mouret” Centro Médico Nacional La Raza. Se analizarán los niveles de bicarbonato sérico durante el preoperatorio. Se recopilará el número de pacientes con niveles de bicarbonato sérico mayor o igual a 27 mmol/L relacionado con el cuestionario STOP- BANG.

Resultados: Del total de la muestra de 28 pacientes, 17 sujetos presentaron riesgo moderado de SAOS, 11 con riesgo alto, de los cuales 12% de los individuos con riesgo moderado de SAOS presentaron $\text{HCO}_3^- > 27 \text{ mEq/L}$, mientras que 18% con riesgo alto de SAOS presentaron HCO_3^- elevado y por lo tanto no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de HCO_3^- en sujetos con riesgo alto de SAOS y sin éste, por lo tanto un $\text{HCO}_3^- > 27 \text{ mEq/L}$ no predice la presencia de SAOS según el cuestionario STOP BANG en sujetos obesos durante el preoperatorio.

Conclusión: Un bicarbonato sérico mayor o igual 27 mmol/L no es el mejor predictor para alto riesgo de SAOS según el cuestionario STOP-BANG en pacientes obesos durante el preoperatorio.

Palabras clave: *bicarbonato sérico, STOP BANG, síndrome de apnea obstructiva del sueño, obeso, preoperatorio.*

II. SUMMARY

Title: Serum bicarbonate (HCO_3) levels and the STOP BANG questionnaire to predict obstructive sleep apnea syndrome (OSA) in preoperative obese patients. Objective: To determine if serum bicarbonate levels and the STOP BANG questionnaire predict OSA in preoperative obese patients. Material and method: this study will be based on the STROBE guidelines for observational studies. In 28 obese patients at the Hospital "Dr. Antonio Fraga Mouret" Centro Medico Nacional La Raza. Serum bicarbonate levels will be analyzed preoperatively. Information will be collected, compiling the number of patients with serum bicarbonate levels greater than or equal to 27 mmol/L related to the STOP-BANG questionnaire. Results: Of the total sample of 28 patients, 17 subjects presented moderate risk of OSA, 11 individuals as high risk, of which 12% with moderate risk of OSA presented $\text{HCO}_3 > 27$ mEq/L, while 18% of the subjects with high risk of OSA presented elevated HCO_3 and therefore no statistically significant differences were found between the values of HCO_3 in subjects with high risk of OSA and those without it, therefore a $\text{HCO}_3 > 27$ mEq/L does not predict the presence of OSA according to the STOP BANG questionnaire in obese subjects during the preoperative period. Conclusion: A serum bicarbonate greater than or equal to 27 mmol/L is not the one that best predicts a high risk of OSA according to the STOP-BANG questionnaire in obese patients during the preoperative period.

Keywords: serum bicarbonate, STOP BANG, obstructive sleep apnea syndrome, obese, preoperative.

III. INTRODUCCIÓN

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) es una afección grave caracterizada por episodios repetidos de obstrucción completa o parcial de las vías respiratorias superiores, con al menos 5 episodios de apneas y / o hipopneas por hora. ⁽¹⁾ Estas interrupciones en la respiración dan como resultado reacciones fisiológicas agudas que incluyen disminución de la saturación de oxígeno en sangre, picos repentinos de la presión arterial, taquicardia posterior al evento, despertares y aumento de la actividad simpática que persiste durante la vigilia. ⁽²⁾

Epidemiología: En la población adulta general, aproximadamente el 13% de los hombres y el 6% de las mujeres tienen TRS de moderado a grave, definido como IAH ≥ 15 / h. También se estima que el 14% de los hombres y el 5% de las mujeres tienen un IAH ≥ 5 / h más síntomas diurnos. La edad y el sexo son influencias importantes. Se estima que el 27% de las mujeres y el 43% de los hombres de 50 a 70 años tienen SAO frente al 9% de las mujeres y el 26% de los hombres en la categoría de 30 a 49 años. Hasta el 90% de las personas con SAOS de moderada a grave puede permanecer sin diagnosticar. ^{(2) (3)}

Fisiopatología: La obesidad es el riesgo más importante factor de SAOS, especialmente si la grasa se acumula en la parte superior del abdomen y la región del cuello y, por lo tanto, es más común en personas con obesidad mórbida. ^{(4) (5)}

Las obstrucciones a la respiración también inducen hipoxemia e hipercapnia. El estrés hipoxémico se amplifica aún más por la reoxigenación posterior (hipoxia intermitente), lo que resulta en la generación de especies reactivas de oxígeno (ROS) e inflamación⁽⁶⁾

Activación simpática: La hipoxemia y la hipercapnia actúan a través de quimiorreceptores periféricos y centrales de oxígeno y dióxido de carbono para inducir un aumento en la salida del sistema nervioso simpático. Los pacientes con SAOS, incluso en ausencia de comorbilidad, tienen un impulso simpático aumentado cuando están despiertos, evidenciado por un aumento de la actividad del nervio simpático muscular y la frecuencia cardíaca.⁽⁷⁾

Activación vagal: La hipoxemia también actúa a través del quimiorreflejo para inducir la activación vagal del corazón simultáneamente con la activación simpática de la mayoría de los otros lechos vasculares. La activación vagal profunda puede tener lugar al comienzo de la apnea obstructiva en algunos pacientes con SAOS.^{(7) (8)}

Estrés oxidativo: El estrés oxidativo asociado con SAOS es el resultado de un aumento de la proporción prooxidante / antioxidante, que se atribuye principalmente a la menor disponibilidad de oxígeno durante los eventos apneicos y la formación de ROS durante la reoxigenación cuando se reanuda la respiración.⁽⁹⁾ El estrés oxidativo inicia un círculo vicioso que promueve la activación simpática y la inflamación, que a su vez potencia el estrés oxidativo.⁽¹⁰⁾

Hipercapnia: La hipercapnia crónica diurna (PaCo₂ 45 mm Hg) se encuentra en el 10 al 38% de los pacientes con SAOS. Como la gravedad del SAOS aumenta el riesgo de hipercapnia crónica diurna puede incrementar.⁽¹¹⁾ Es plausible que el bicarbonato sérico (HCO₃) puede aumentar en SAOS moderada / grave sin alcanzar hipercapnia diurna crónica manifiesta.^{(12) (13)}

Los pacientes quirúrgicos con SAOS tienen un mayor riesgo de complicaciones postoperatorias. Por tanto, es imperativo identificar a estos pacientes en el preoperatorio. El estándar de oro para el diagnóstico de SAOS es la polisomnografía, pero requiere mucho tiempo y es costoso.⁽¹⁴⁾

La obstrucción recurrente de la vía aérea superior en pacientes con SAOS puede conducir a hipercapnia intermitente aguda durante el sueño. Una respuesta hiperventilatoria compensadora después de cada episodio apneico restaura la homeostasis del CO₂.^{(15) (16)}

La falta de compensación ocurre cuando los eventos obstructivos tienen una duración demasiado larga y de naturaleza repetitiva, lo que conduce a una acumulación excesiva de CO₂.⁽¹⁶⁾

Además, en algunos pacientes con SAOS, la respuesta hiperventilatoria de la apnea interna es inadecuada para eliminar el CO₂ acumulado. En teoría, estos

dos mecanismos pueden conducir a la acumulación de CO₂ durante el sueño y desencadenar elevaciones leves del nivel sérico de HCO₃ sin provocar una hipoventilación manifiesta durante el día.⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

La excreción de bicarbonato alterada por los riñones puede contribuir a la transición de la hipercapnia aguda a la crónica.

El nivel elevado de HCO₃ en suero mitiga el cambio en la concentración de iones de hidrógeno para un cambio dado en PaCO₂, lo que resulta en una mayor reducción del impulso ventilatorio. El aumento de una unidad en el HCO₃ sérico se asoció con un aumento del 14% en la posibilidad de tener SAOS.⁽¹⁶⁾

Cuestionario STOP- BANG:

Un cuestionario de detección preoperatoria puede ser una herramienta importante para identificar a los pacientes con SAOS no diagnosticada. El cuestionario STOP-BANG, fue desarrollado por primera vez en 2008. Es simple, fácil de recordar, y una herramienta de detección de auto-informe, incluye datos subjetivos (STOP: El ronquido, cansancio, apnea y la presión arterial alta) y cuatro elementos demográficos (BANG: IMC, la edad, la circunferencia del cuello, género).⁹

STOP es un acrónimo de las variables predictoras dicotómicas de SAOS Ronquidos, cansancio, apnea observada durante el sueño e hipertensión.⁽¹⁸⁾

La suma de cuatro variables con el acrónimo BANG, el IMC superior a 35 kg/m², la edad superior a 50 años, la circunferencia del cuello superior a 40 cm y el sexo masculino mejoraron la sensibilidad al 93% y al 100%. Un análisis más detallado del cuestionario STOP BANG demostró recientemente que las puntuaciones de 0 a 2 se consideran de bajo riesgo, puntuaciones de 3 a 4 como riesgo intermedio y puntuaciones de 5 a 8 como alto riesgo de SAO.⁽¹⁹⁾

El cuestionario STOP- BANG, fue validado inicialmente para la detección de la SAOS en la población quirúrgica. La sensibilidad para la puntuación STOP-BANG > 3 como el punto de corte para predecir cualquier (índice de apnea hipopnea (IAH) 5> SAOS, de moderada a grave (IAH> 15) y SAOS grave (IAH> 30) fue de

83,9%, 92,9% y 100% respectivamente, con una especificidad de 56.4%, 43% y 37% respectivamente.^{9, 12, 16}

Debido a su facilidad de uso y alta sensibilidad, el cuestionario STOP- BANG, ha sido ampliamente utilizado en clínicas preoperatorias, las clínicas del sueño, la población general y otras poblaciones especiales para detectar pacientes con alto riesgo de SAOS.⁹ Estudios recientes han demostrado la utilidad de la STOP-BANG cuestionario para estratificar los pacientes sometidos a cirugía electiva, se demostró que los pacientes clasificados como un alto riesgo de SAOS utilizando el cuestionario STOP-BANG (es decir, tenía las puntuaciones ≥ 3) se asociaron con una mayor tasa de complicaciones postoperatorias en comparación con los pacientes con puntuaciones STOP-BANG 2 puntos + IMC $>35\text{kg/m}^2$, 79% STOP >2 + circunferencia de cuello >40 cm y 77% en combinación de STOP >2 + género masculino.^{12 18} Uso de cuestionario STOP BANG para la detección de incidencia de Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño SAOS puede suponer un significativo desafío a los anestesiólogos en el período perioperatorio debido a una posible intubación difícil, aumento de la sensibilidad a opioides y obstrucción de la vía aérea superior postoperatoria, la interacción fisiológica de área de sección transversal, de pulmón, su volumen, cambios de presión, la posición del cuerpo, efectos y distribución del tejido graso.⁸ Se estima que casi el 80% de los hombres y el 93% de las mujeres con apnea moderada a severa del sueño están sin diagnosticar, que plantea una variedad de problemas para los anestesiólogos.⁷ Pacientes con SAOS se sabe que tienen una mayor incidencia de intubación difícil, complicaciones postoperatorias, el aumento de los ingresos de la unidad de cuidados intensivos, y mayor duración de la estancia hospitalaria.⁷ El cuestionario STOP BANG se puede usar para estratificar junto con el estado físico de ASA ya que puntajes mayores de 6 puntos se han asociado con aumento de 5 veces el ingreso a cuidados intensivos, a comparación de puntajes de 2 o menos.

Consideraciones anestésicas: Los pacientes quirúrgicos con SAOS tienen un mayor riesgo de tener complicaciones respiratorias perioperatorias, incluyendo hipoxemia, neumonía, intubación difícil, embolia pulmonar, atelectasia, e ingreso no anticipado a la UCI. La inducción de la anestesia provoca una reducción significativa inmediata de la capacidad residual funcional del 16-20% en la posición supina y hasta el 20% de las bases pulmonares se colapsan poco después de la inducción de la anestesia. Junto con la obstrucción de la vía aérea superior, esto predispone a los pacientes a la hipoxemia. ⁽¹⁹⁾ ⁽²⁰⁾

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

Objetivo: Determinar que los niveles de bicarbonato sérico mayor o igual a 27mmol/L y el cuestionario STOP-BANG con puntaje mayor o igual a 3, predicen síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes obesos durante el preoperatorio.

Diseño del estudio: El presente estudio se basó en las guías STROBE para estudios observacionales.

Tipo de estudio: casos y controles

Características del estudio:

- Por la imposición o no de una maniobra con fines de investigación: observacional
- Por el seguimiento del paciente a través del tiempo: transversal
- Por la direccionalidad en la obtención de la información: prolectivo
- Por la búsqueda o no de asociación de dos variables: comparativo.

Previa autorización del comité de ética e investigación del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional “La Raza”, acorde a las normas internacionales, nacionales y locales para la participación en el presente estudio. De Enero a Diciembre 2021 durante la valoración preanestésica se realizó el cuestionario STOP-BANG y toma de gasometría arterial para correlacionar los niveles de bicarbonato sérico y el cuestionario STOP-BANG como predictor de síndrome de apnea obstructiva del sueño en pacientes obesos durante el preoperatorio.

Criterios de inclusión:

- Pacientes que cuenten con IMC >35 kg/m²
- Pacientes de sexo indistinto
- Pacientes que se encuentren en un rango de edad de entre >18 años

- Pacientes que acepten participar en el estudio.
- Paciente con hipertensión arterial sistémica

Criterios de exclusión:

- Pacientes con comorbilidades como Diabetes Mellitus, Insuficiencia Renal Crónica, Insuficiencia Cardíaca.
- Pacientes con alteraciones neurológicas.
- Pacientes con alguna discapacidad o condición que impida la comunicación.
- Pacientes con malformaciones en la vía aérea
- Pacientes que no acepten participar en el estudio.

Criterios de eliminación:

- Pacientes que fallecen durante el procedimiento.
- Pacientes que no acepten participar.

Durante la valoración preanestésica se realizaron las siguientes preguntas que contiene el cuestionario STOP BANG:

Ronquidos: Se preguntó al paciente si algún integrante de su familia le ha menciona si Ronca mientras duerme, en donde la respuesta es sí o no.

Cansancio: Se le preguntó sí en los últimos meses ha tenido sensación de cansancio mayor a lo habitual. en donde la respuesta es sí o no.

Apneas observadas: Se preguntó al paciente si algún integrante de su familia le ha menciona sí ha observado cambios en la respiración (periodos cortos en los que deje de respirar) mientras duerme, en donde la respuesta es sí o no.

Presión arterial: Se realizó toma de presión arterial mediante baumanómetro en donde se clasificará la presión arterial sistémica de acuerdo con guías internacionales.

IMC: El índice de Masa Corporal, es el resultado de la relación que hay entre peso y estatura.

Edad: Se preguntó al paciente la edad en años cumplidos.

Circunferencia del cuello: Se midió con una cinta métrica el cuello del paciente, y se tomó como corte 43 cm en hombres y 41 cm en mujeres

Género: Se asignó género hombre o mujer.

El tamaño de la muestra fue calculado mediante la fórmula para una variable cualitativa finita y se calculó el necesario para un margen de error del 5% (0.05), , arrojando un total de universo de 28 pacientes, divididos en dos grupos de 14 pacientes cada uno.

V.RESULTADOS

Se estudiaron un total de 28 sujetos, de los cuales todos completaron el estudio. De la muestra total, 15 individuos (54%) fueron mujeres y 13 (46%) hombres. Todos los pacientes (100%) presentaron un IMC mayor a 30 por lo que se consideraron obesos. El estado físico ASA se distribuyó de la siguiente manera: 17 sujetos presentaron ASA II (61%) y 11 pacientes ASA III (49), no hubo ningún paciente ASA I o ASA IV. En cuanto al riesgo para SAOS determinado mediante el puntaje del cuestionario STOP BANG, se encontró que 16 sujetos (59%) tuvieron riesgo intermedio y 11 (41%) presentaron riesgo alto, no encontramos ningún paciente con riesgo bajo. El procedimiento quirúrgico que más se registró fue la cirugía de vesícula y vías biliares con 7 procedimientos (25%), seguido de la plastia de pared abdominal con 5 casos (18%), a 4 sujetos (14%) se les practicó algún tipo de intervención urológica (nefrectomías y resección de próstata); mientras que en 3 casos (11%) se realizó cirugía vascular (aneurisma aorta abdominal, derivación vascular y exploración); en el mismo numero de individuos se practicó LAPE; en 2 sujetos (7%) se realizó cirugía de cuello (tiroidectomía); y en 4 casos (14%) se realizó algún otro tipo de intervención quirúrgica (craniotomía, drenaje de absceso perineal, fistulectomías). (véase tabla 1)

Tabla 1: Características clínicas de la población en estudio (variables nominales)

Variable nominal (n=28)	Frecuencia	%
Género		
Mujeres	15	54
Hombres	13	46
Obesidad (IMC >30)	28	100
Estado Físico ASA		
I	0	
II	17	61
III	11	49
IV	0	
HCO₃ >27 mEq/L	4	14

Riesgo de SAOS (STOP Bang)		
Bajo (0-2)	0	
Intermedio (3 – 4)	16	59
Alto (5 o más)	11	41
Tipo de cirugía		
Vesícula y vías biliares	7	25
Plastia de pared abdominal	5	18
Urológica	4	14
Vascular	3	11
LAPE	3	11
Cuello	2	7
Otras	4	14

SAOS: síndrome de apnea obstructiva del sueño, LAPE: laparotomía exploradora, IMC: índice de masa corporal.

Para describir las características clínicas de tipo numérico de la muestra total, primero se determinó si la distribución de los datos fue paramétrica o no paramétrica mediante la prueba estadística de Shapiro Wilk. La edad resultó ser variable paramétrica por lo que se reportó su media que fue de 52.8 años con una desviación estándar de 14.8. El valor de HCO₃ sérico también tuvo una distribución paramétrica, con una media de 24.3 mEq/L y desviación estándar de 2. La variable valor de la presión arterial de CO₂ resultó ser no paramétrica y se reportó su mediana que fue de 38 mmHg y su percentil 25-74 que fue de 35 a 40, lo cual indica que el 50% de los individuos de estudio, tuvo una paCO₂ entre 35 y 40 mmHg. (tabla 2)

Tabla 2: Características clínicas de la población en estudio (variables numéricas)

Variable numérica (n=28)	Media	DE
Edad (años)	52.8	14.8
HCO₃ bicarbonato (mEq/L)	24.3	2
*paCO₂ (mmHg)	38	(35-40)

DE: desviación estándar, HCO₃: bicarbonato. La distribución de los datos se demostró mediante la prueba de normalidad Shapiro Wilk. La variable marcada * resultó ser no paramétrica por lo que se reportó la mediana y el percentil 25-75.

Figura 1: Grafico circular que muestra la distribución del género en la población estudiada.

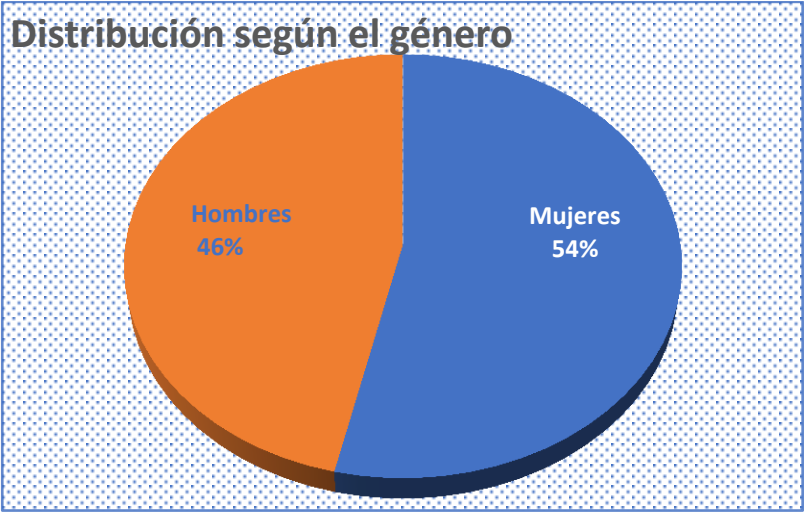


Figura 2: Grafico circular que muestra la distribución del estado físico ASA en la muestra estudiada.

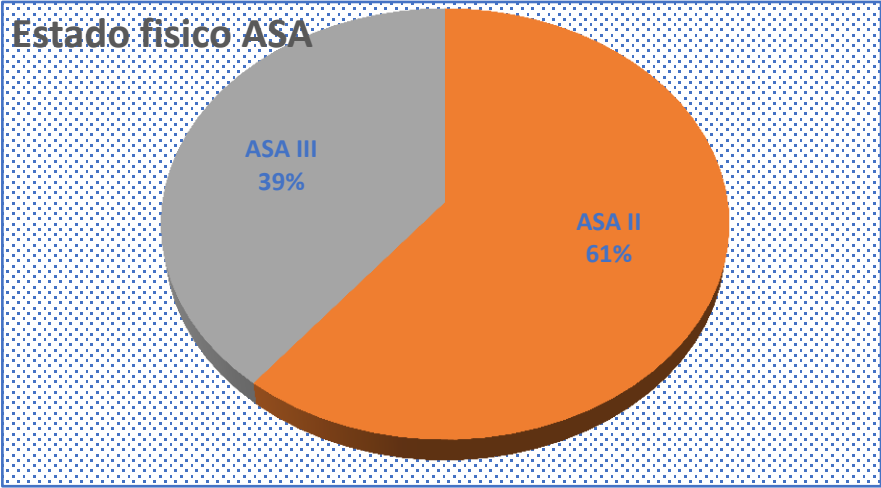


Figura 3: Grafico circular que muestra la distribución del grado de riesgo de SAOS de acuerdo al puntaje del instrumento STOP BANG.

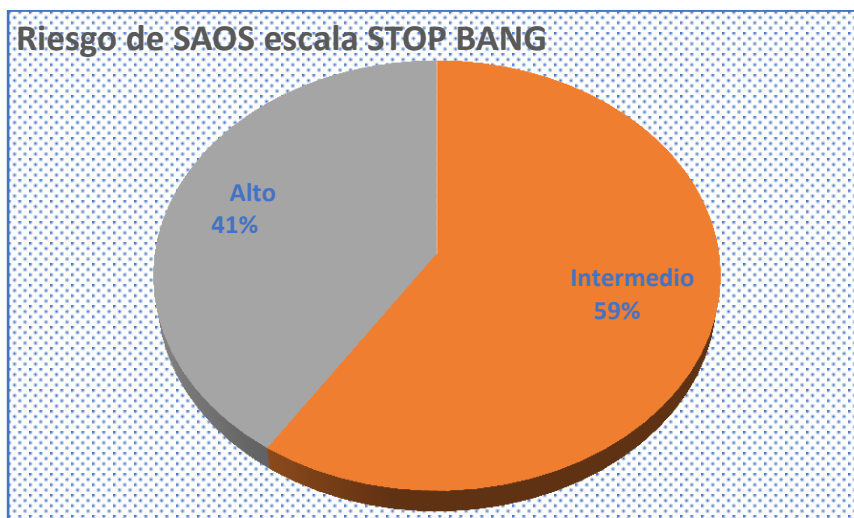
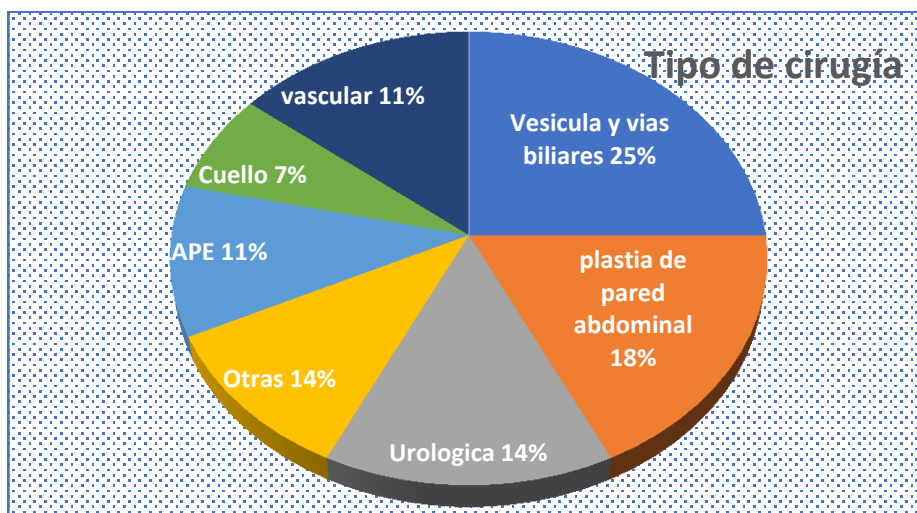


Figura 4: Grafico circular que muestra los tipos de cirugía realizada en la muestra total.



Para el análisis de los datos y responder a los objetivos del estudio se dividió la muestra en grupos de individuos de acuerdo a su nivel de riesgo para padecer SAOS según su puntaje obtenido en el cuestionario STOP Bang. De acuerdo a la literatura, se consideró riesgo bajo a los individuos que tuvieron de 0 a 2 respuestas afirmativas en el cuestionario, riesgo moderado de 3 a 4 respuestas positivas y alto riesgo con 5 o más afirmaciones. Del total de la muestra de 28

pacientes, 17 sujetos presentaron riesgo moderado de SAOS y 11 individuos se clasificaron con riesgo alto, por lo que estas dos categorías conformaron los grupos de estudio. Ningún paciente fue clasificado con riesgo bajo para SAOS.

Cuando se compraron las variables clínicas de contexto, no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la distribución del género entre grupos ($p=0.48$). Dado que todos los sujetos eran obesos, tampoco hay diferencias en esta variable entre los grupos. No encontramos que los grupos fueran diferentes en cuanto al tipo de procedimiento quirúrgico realizado. Sin embargo, al comparar el estado física ASA, encontramos que solo 18% de los sujetos con riesgo moderado tenía la categoría ASA III, mientras que en el grupo de individuos con riesgo alto de SAOS, 73% se clasificaron como ASA III ($p=0.004$), por lo que se demuestra diferencia estadísticamente significativa entre el estado física ASA III en los sujetos con riesgo SAOS moderado y alto, y de esta manera se infiere la asociación entre el riesgo ASA elevado y el riesgo de presentar SAOS. (tabla 3)

En cuanto al objetivo primario del presente estudio que es determinar si los niveles de bicarbonato sérico mayor o igual a 27mmol/L predicen síndrome de apnea obstructiva del sueño según el cuestionario STOP BANG en pacientes obesos durante el preoperatorio. Encontramos que no existen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de $\text{HCO}_3^- > 27$ entre los grupos de riesgo de SAOS y por lo tanto no existe asociación en esta variable. (tabla 3)

En cuanto al objetivo particular que fue establecer qué porcentaje de pacientes obesos con un nivel de bicarbonato sérico ≥ 27 mmol/L se asocia con un cuestionario STOP- BANG para predecir Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Observamos que 12% de los individuos con riesgo moderado de SAOS presentan $\text{HCO}_3^- > 27$ mEq/L, mientras que 18% de los sujetos con riesgo alto de SAOS presentan el HCO_3^- elevado.

Tabla 3: Comparación de variables clínicas (de contexto) entre los grupos de estudio según el nivel de riesgo para SAOS.

Variable	Riesgo moderado (n=17)	Riesgo alto (n=11)	p
Frecuencia (%)			
Género			
Femenino	10 (59)	5 (45)	0.48
Masculino	7 (41)	6 (55)	
Obesidad (IMC>30)	17 (100)	11 (100)	NS
Estado Físico ASA			
I	0	0	0.004
II	14 (82)	3 (27)	
III	3 (18)	8 (73)	
IV	0	0	
HCO3 >27 mEq/L	2 (12)	2 (18)	0.51
Tipo de cirugía			
Vesícula y vías biliares	4 (24)	3 (27)	0.28
Plastia de pared abdominal	4 (24)	1 (9)	
Urológica	3 (17)	1 (9)	
Vascular	3 (17)	3 (27)	
Vascular	1 (6)	1 (9)	
LAPE	2 (12)	2 (19)	
Cuello			
Otras			

Comparación de frecuencias de las variables nominales entre los grupos de riesgo moderado y alto para SAOS de acuerdo a la escala STOP Bang; se utilizó prueba de chi² y exacta de Fisher según lo requirió cada tabla de contingencia.

Para medir la fuerza de asociación entre un estado física ASA más alto y el riesgo elevado de SAOS, se aplicó la prueba de regresión logística simple, resultando con un OR de 12.4, lo cual significa que los sujetos con un ASA III presentan 12 veces más riesgo de presentar SAOS que los individuos con ASA II o bien, al no existir direccionalidad o causalidad en este caso, se podría decir que los individuos con SAOS, presentan 12 veces más riesgo de tener un estado físico ASA III. (p=0.004, IC 2-02-76.8). (tabla 4)

Tabla 4: Fuerza de asociación entre el estado físico ASA y el riesgo aumentado de SAOS

Variable	OR	IC	p
Estado Físico ASA III	12.4	2.01-76.8	0.004

OR: razón de momios, IC: intervalo de confianza. La OR se obtuvo mediante regresión logística univariada.

No hubo diferencia en cuanto al promedio de edad entre los sujetos con riesgo moderado de SAOS y el grupo de sujetos con riesgo alto de SAOS ($p=0.35$). Cuando se compararon las variables gasométricas que son las de interés en esta tesis, se observó que no existe diferencia en el promedio de HCO_3 , ya que ambos grupos tiene una media de 24 mEq/L ($p=0.30$). La mediana de paCO_2 también es la misma en ambos grupos pues presenta un valor de 38 mmHg ($p=0.53$). (tabla 5)

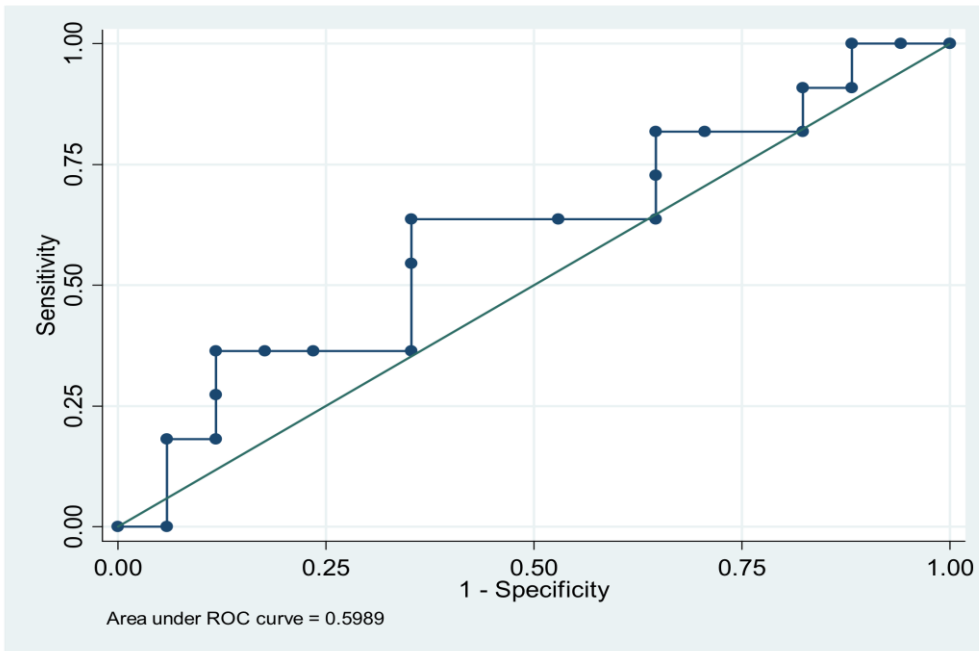
Tabla 5: Comparación (asociación) entre los niveles de HCO_3 y CO_2 entre los grupos de riesgo moderado y alto para SAOS.

Variables gasométricas Media (DE)	Riesgo moderado para SAOS (n=17)	Riesgo alto para SAOS	p	OR	IC
Edad (años)	50.7 (3.4)	56.1 (4.7)	0.35	1.02	0.97-1.08
HCO_3 (mEq/L)	24.03 (0.49)	24.8 (0.62)	0.30	1.23	0.83-1.8
*paCO_2 (mmHg)	38 (36-39)	38 (34-40)	0.53	0.91	0.71-1.15

HCO_3 : bicarbonato, paCO_2 : presión arterial de dióxido de carbono. DE: desviación estándar. Comparación de medias entre los grupos de riesgo moderado y alto para SAOS. Las variables paramétricas se compararon utilizando la prueba T de student. A la variable no paramétrica *, se le realizó prueba U de Mann Whitney para comparación de medianas.

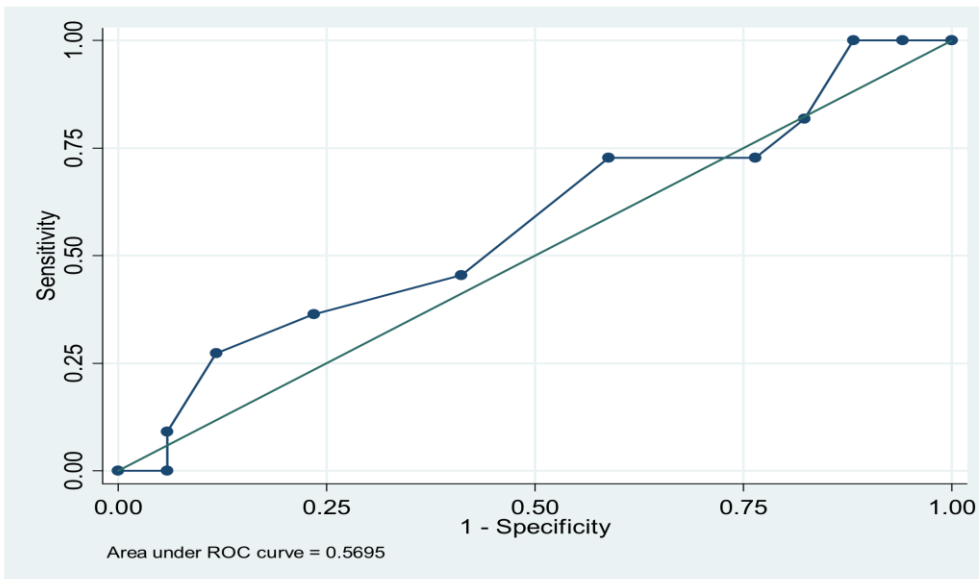
Se obtuvieron curvas ROC para establecer la posible confiabilidad del HCO_3 y paCO_2 para diagnosticar riesgo alto de SAOS. Las áreas bajo la curva no muestran que estos marcadores puedan tener utilidad para este propósito.

Figura 6: Curva ROC de los valores de HCO3 para predecir riesgo alto de SAOS.



Área bajo la curva 0.59

Figura 7: Curva ROC de los valores de paCO2 para predecir riesgo elevado de SAOS



Área bajo la curva 0.56

VI. DISCUSIÓN

Existen varios exámenes y cuestionarios para evaluar el grado de somnolencia y la calidad de vida para el diagnóstico de SAOS. Sin embargo, ninguno de ellos puede satisfacer completamente las necesidades clínicas. Si bien son más precisos, algunos métodos son complejos e inconvenientes, como la PSG, que es el estándar de oro para el diagnóstico de SAOS. El cuestionario STOP BANG se utiliza comúnmente durante la valoración preanestésica para la evaluación de SAOS, es menos costosa y más conveniente que la polisomnografía. ⁽²⁾

El cuestionario STOP BANG es fácil de usar, se puede hacer en menos tiempo y es fácilmente aceptado por los pacientes. Este cuestionario se utilizó para la detección preoperatoria de pacientes con SAOS con alta sensibilidad.

Pacientes con SAOS se sabe que tienen una mayor incidencia de intubación difícil, complicaciones postoperatorias, el aumento de los ingresos de la unidad de cuidados intensivos, y mayor duración de la estancia hospitalaria. ⁽⁷⁾

La hipercapnia debida a apnea obstructiva o hipopnea puede ocasionar retención renal de HCO_3 para compensar la acidosis respiratoria; esto puede conducir a la elevación del HCO_3 sérico. ⁽⁴⁾

La obstrucción recurrente de la vía aérea superior en pacientes con SAOS puede conducir a hipercapnia intermitente aguda durante el sueño. Además, en algunos pacientes con SAOS, la respuesta hiperventilatoria de la apnea interna es inadecuada para eliminar el CO_2 acumulado. En teoría, estos dos mecanismos pueden conducir a la acumulación de CO_2 durante el sueño y desencadenar elevaciones leves del nivel sérico de HCO_3 sin provocar una hipoventilación manifiesta durante el día. ⁽¹⁶⁾⁽¹⁷⁾

La falta de compensación ocurre cuando los eventos obstructivos tienen una duración demasiado larga y de naturaleza repetitiva, lo que conduce a una acumulación excesiva de CO_2 .

En nuestro estudio, en comparación con el cuestionario STOP BANG solo, la especificidad y la sensibilidad de STOP BANG combinado con la concentración de HCO₃ en sangre arterial en la detección de SAOS no presentó diferencias significativas. Los resultados de estos estudios sobre el efecto del HCO₃ sérico en la sensibilidad y especificidad del cuestionario STOP BANG no presentó aumento o disminución respectivamente. Sin embargo, encontramos que el valor de HCO₃ era bastante diferente. En nuestro estudio de 48 pacientes, solo 2 casos (2,1 %) tenían una concentración de HCO₃ \geq 28 mmol/L, y el valor de corte óptimo de la concentración de HCO₃ era de 24.3 mmol/L. ⁽¹²⁾

Al comparar el estado físico ASA, encontramos que solo 18% de los sujetos con riesgo moderado tenía la categoría ASA III, mientras que en el grupo de individuos con riesgo alto de SAOS, 73% se clasificaron como ASA III, por lo que se demuestra diferencia estadísticamente significativa entre el estado físico ASA III en los sujetos con riesgo SAOS moderado y alto, y de esta manera se infiere la asociación entre el riesgo ASA elevado y el riesgo de presentar SAOS.

Entre las limitaciones que podría presentar el presente trabajo destacan que se siguen realizando mejoras y modificaciones de los diversos cuestionarios, esto es especialmente cierto en el caso del cuestionario STOP BANG, por otro lado, se necesita tomar en cuenta el tipo de población, la altitud a la que se encuentra la Ciudad de México así como el CO₂ que presentan estos pacientes de acuerdo a la altitud para poder evaluar los valores de bicarbonato sérico y poder correlacionarlos con la escala STOP BANG para el diagnóstico y manejo oportuno de SAOS. ⁽¹³⁾

VII. CONCLUSIONES

Encontramos que no existen diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de $\text{HCO}_3^- > 27$ mmol/L entre los grupos de riesgo de SAOS y por lo tanto no existe asociación en ésta variable.

En cuanto al objetivo particular que fue establecer qué porcentaje de pacientes obesos con un nivel de bicarbonato sérico ≥ 27 mmol/L se asocia con un cuestionario STOP- BANG para predecir Síndrome de apnea obstructiva del sueño. Observamos que 12% de los individuos con riesgo moderado de SAOS presentan $\text{HCO}_3^- > 27$ mEq/L, mientras que 18% de los sujetos con riesgo alto de SAOS presentan el HCO_3^- elevado (mayor a 28 mmol/L).

Al comparar el estado físico ASA, encontramos que solo 18% de los sujetos con riesgo moderado tenía la categoría ASA III, mientras que, en el grupo de individuos con riesgo alto de SAOS, 73% se clasificaron como ASA III ($p=0.004$), por lo que se demuestra diferencia estadísticamente significativa entre el estado físico ASA III en los sujetos con riesgo SAOS moderado y alto, y de esta manera se infiere la asociación entre el riesgo ASA elevado y el riesgo de presentar SAOS. Los sujetos con un ASA III presentan 12 veces más riesgo de presentar SAOS que los individuos con ASA II o bien, al no existir direccionalidad o causalidad en este estudio, se podría decir que los individuos con SAOS, presentan 12 veces más riesgo de tener un estado físico ASA III. ($p=0.004$, IC 2-02-76.8).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

1. Verbraecken J, Hedner J, et al; Preoperative screening for obstructive sleep apnoea. *Eur Respir Rev* 2017; 26: 1-7.
2. Chung F, Starvos G, et al; Society of Anesthesia and Sleep Medicine Guidelines on Preoperative Screening and Assessment of adult patients with obstructive sleep apnea. *Respiration and Sleep Medicine* 2016; 123(2): 453-466.
3. Cordovani L, Chung F, et al; Perioperative management of patients with obstructive sleep apnea: a survey of Canadian anesthesiologists. *Can J Anesth* 2015; 63: 1-7.
4. Muraja A, Nieminen O, et al; Peri-apneic hemodynamic reactions in obstructive sleep apnea. *Pathophysiology* 2017; 904: 1-7.
5. Nagappa M, Wong D, et al; ¿Is obstructive sleep apnea associated with difficult airway? Evidence from a systematic review and meta-analysis of prospective and retrospective cohort studies. *Plos one* 2018; 13(10): 1-15.
6. Najib A, Cheryl L, et al; Knowledge gaps in the perioperative management of adults with obstructive sleep apnea and obesity hypoventilation syndrome. *American thoracic society documents* 2017; 15(2): 117-126.
7. Porhomayon J, Nader D, et al; Respiratory perioperative Management of patients with obstructive sleep apnea. *Journal of Intensive Care Medicine* 2014; 29(3): 145-151.
8. Ambrosii T, Sandru S, et al; The prevalence of perioperative complications in patients with and without obstructive sleep apnoea: a prospective cohort study. *Romanian Journal of Anaesthesia and Intensive Care* 2016; 23(2): 103-110.
9. Roesslein M, Chung F; Obstructive sleep apnoea in adults: perioperative considerations. *Eur J Anaesthesiol* 2018; 35(1): 1-11.
10. Shin C, Zaremba S, et al; Effects of obstructive sleep apnoea risk on postoperative respiratory complications: protocol for a hospital-based registry study. *British medical journal* 2016; 6: 1-15.
11. Subramani Y, Nagappa M, et al; Preoperative evaluation estimation of pulmonary risk including obstructive sleep apnea impact. *Anesthesiology Clin* 2018: 1-16.

12. Guilleminault C, Parejo K, Historia del síndrome de apnea-hipopnea obstructiva del sueño (SAHOS). *Rev. Fac. Med.* 2017;65(11): 11-16.
13. Stansbury R, Strollo P; Clinical manifestations of sleep apnea. *Journal of Thoracic Disease* 2015; 7(9): 298-310.
14. Corso R, Russotto V; Perioperative management of obstructive sleep apnea: a systematic review. *Minerva Anestesiologica* 2018; 84(1): 81-93.
15. Lévy P, Kohler M, et al; Obstructive sleep apnoea síndrome. *Nature reviews* 2015; 1: 1-21.
16. Raveendran R, Wong J, et al; Obesity hypoventilation syndrome, sleep apnea, overlap syndrome: perioperative management to prevent complications. *Current opinion* 2017; 30 (1): 146-153.
17. Khanna A, Sessler D, et al; Using the STOP-BANG questionnaire to predict hypoxaemia in patients recovering from noncardiac surgery: a prospective cohort analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 116 (5): 632-40.
18. Christensson E, Franklin K, et al; ¿Can STOP-Bang and Pulse oximetry detect and exclude obstructive sleep apnea? *Respiration and Sleep Medicine* 2018; 127(3): 736-741.
19. Chung F, Abdullah H, STOP-Bang questionnaire a practical approach to screen for obstructive sleep apnea. *Chest* 2016; 149(3): 631-636.
20. Seet E, Chua M, et al; High STOP-BANG questionnaire scores predict intraoperative and early postoperative adverse events. *Singapore Med J* 2015; 56(4): 212-216.

IX. ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

"NIVELES DE BICARBONATO SERICO Y CUESTIONARIO STOP BANG PARA PREDECIR SINDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO EN PACIENTES OBESOS DURANTE EL PREOPERATORIO"			
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS			
Nombre: _____		Fecha ____/____/____	
NSS: _____			
Edad _	Sexo: _	IMC: _	Estado Físico de la ASA
_ _ años	1. Masculino	1. Normal	1. ASA I
4.ASA IV	2. Femenino	2. Sobrepeso	2. ASA II
		3. Obesidad	3. ASA III
VALORACION INICIAL			
Bicarbonato sérico: _ _ _ mmol/L		PCo2: _ mm Hg	
Cuestionario STOP- BANG		Bajo riesgo: 0-2 preguntas. Riesgo intermedio: 3-4 preguntas. Riesgo alto: 5-8 preguntas.	
DATOS QUIRURGICOS			
DIAGNÓSTICO QUIRURGICO:			
CIRUGÍA PROGRAMADA:			

Anexo número 2:

Cuestionario STOP- BANG:

- S. ¿Ronquidos? Usted ronca fuerte (¿más fuerte que al hablar o se puede escuchar a través de una puerta cerrada?)
- T. Cansancio. ¿Usted se siente frecuentemente cansado, fatigado o somnoliento durante el día?
- O. Apneas observadas. ¿Alguien ha observado pausas en su respiración durante el sueño?
- P. Presión. ¿Tiene o has sido tratado por hipertensión arterial sistémica?
- B. IMC $>35 \text{ kg/m}^2$
- A. Edad mayor a 50 años.
- N. ¿El tamaño del cuello es grande?
Para los hombres. ¿tiene el cuello de su camisa 43 cm o más?
Para mujeres. ¿tiene el cuello de su camisa 41 cm o más?
- G. Sexo masculino.

PUNTUACION:

- Bajo riesgo SAOS: Si de 0 a 2 preguntas
- Riesgo intermedio SAOS: Si de 3 a 4 preguntas.
- Riesgo alto SAOS: Si de 5 a 8 preguntas.

* Adaptado de Naggapa M, Wong J, et al; applications of the STOP- BANG questionnaire anesthesia surgery and perioperative medicine. Curr opin Anaesthesiol 2017; 30(1): 120.