

## Información Importante

La Universidad de La Sabana informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea de la Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad de La Sabana.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento para todos los usos que tengan finalidad académica, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le de crédito al documento y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, La Universidad de La Sabana informa que los derechos sobre los documentos son propiedad de los autores y tienen sobre su obra, entre otros, los derechos morales a que hacen referencia los mencionados artículos.

**BIBLIOTECA OCTAVIO ARIZMENDI POSADA**  
UNIVERSIDAD DE LA SABANA  
Chía - Cundinamarca

1 CONSTRUCCIÓN Y VALIDACIÓN DE UNA ESCALA QUE DETERMINE LA  
2 PRESENCIA DE SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO EN  
3 PACIENTES CON SOSPECHA CLÍNICA BASADA EN MEDIDAS  
4 ANTROPOMÉTRICAS Y SINTOMAS CLÍNICOS.

5

6 Rafael Lóbelo MD\*; Henry Oliveros MD, MSc\*\*; Constanza Ballesteros MD  
7 \*\*\*Catalina Arias MD\*\*\*\*

8

9 \*Internista Neumólogo, Especialista en Sueño, Grupo de Investigación en Sueño Cayre  
10 Ondina.

11 \*\* Profesor Asociado Departamento de Investigación Facultad de Medicina, Universidad  
12 de la Sabana.

13 \*\*\* Pediatra Somnóloga Grupo de Investigación en Sueño Cayre Ondina.

14

15 \*\*\*\* Residente de Medicina Interna Facultad de Medicina Universidad de la Sabana.

16

17 Dirección Corresponsal: [henry.oliveros@unisabana.edu.co](mailto:henry.oliveros@unisabana.edu.co)

18

19

## 20 RESUMEN

21 **Introducción:** El síndrome de apnea obstructiva del sueño se cataloga como un problema  
22 de salud pública, debido a su alta prevalencia la cual se sitúa entre un 2% a 26 %, en la  
23 población en general<sup>1</sup>, con el agravante que es sub -diagnosticada al no existir métodos  
24 de tamizaje suficientemente válidos y fiables, es así como los métodos existentes se han  
25 basado en cuestionarios o modelos clínicos que cuantifican la presencia de síntomas  
26 clínicos, dentro de los más difundidos esta la escala de Epworth que valora la  
27 somnolencia diurna, el cuestionario de Berlín que identifica los paciente con sospecha de  
28 SAOS en atención primaria y la escala de NAMES producto de la construcción de un  
29 modelo a partir de los síntomas clínicos y medidas antropométricas.

30 **Objetivo:** Consistió en el desarrollo de una escala de predicción de SAOS, con base en  
31 las características clínicas y de medidas antropométricas en una población de pacientes  
32 con sospecha clínica de SAOS.

33 **Métodos:** Se realizó un estudio observacional de corte trasversal, se incluyeron sujetos  
34 adultos remitidos por sospecha clínica de SAOS a los cuales se les realizó estudio  
35 polisomnográfico, el diagnostico de SAOS se hizo a partir de índice de apnea -hipo  
36 apnea (IAH) > 5 eventos /hora. Las variables que mostraron asociación con la presencia

1 de SAOS y que tenían una plausibilidad biológica fueron incluidas en la construcción del  
2 modelo, obteniéndose seis modelos mediante el método de Stepwise Forward, el modelo  
3 más parsimonioso incluyó las variables edad, sexo, IMC, perímetro del cuello, y  
4 ronquido, los puntajes de la escala se asignaron teniendo en cuenta los valores de los OR  
5 obtenidos de cada una de las variables, esta fue validada desde el punto de vista de  
6 discriminación y calibración en una nueva población.

7 **Resultados:** En los 2553 sujetos se encontró una prevalencia de SAOS de 91.4 %  
8 mientras que en la población de 1386 sujetos donde se validó la escala, la prevalencia fue  
9 del 96.2 %, las variables que se asociaron con la presentación de SAOS fueron: El  
10 perímetro del cuello, el IMC, la presencia o no de ronquidos, la edad y el sexo, no se  
11 encontró una asociación estadísticamente significativa con la escala de Epworth. La  
12 escala mostro una adecuada capacidad de discriminación con una área bajo la curva ROC  
13 de 0.76 IC 95% (0.67 a 0.83) y una adecuada calibración dado por un valor de  $Chi^2 =$   
14 27.2  $p < 0.001$  en la prueba de Hosmer Lemeshow.

15 **Conclusiones:** La presente escala mostró una adecuada capacidad de discriminación y  
16 calibración en predecir la presentación de SAOS en esta población, sin embargo debido a  
17 la elevada prevalencia de SAOS, la capacidad de predicción es elevada aún con puntajes  
18 de 0, estando dentro de un rango de probabilidades entre 0.89 a 0.99, es importante poder  
19 validar la presente escala en una población cuya prevalencia de SAOS sea menor con el  
20 fin de evaluar la capacidad de discriminación con una baja presentación de SAOS.

21  
22 **PALABRAS CLAVES:** Síndrome de apnea obstructiva del sueño, medidas  
23 antropométricas, polisomnograma, ronquido, IMC, escala, perímetro del cuello.

24  
25  
26  
27  
28  
29  
30  
31

1 **ABSTRACT**

2 **Introduction:** Obstructive sleep apnea had classified as a public health problem due to  
3 its high prevalence, which is between 2% to 26% of the general population 1. The other  
4 way, the absence methods sufficiently valid and reliable screening produce sub -  
5 diagnostic. There is methods that based on questionnaires or clinical models that quantify  
6 the presence of clinical symptoms. The most widespread is the Epworth scale that  
7 assesses daytime sleepiness, the Berlin questionnaire identifies the patient with suspected  
8 OSA in primary care and the scale of product NAMES building a model based, clinical  
9 symptoms and anthropometric measurements.

10 **Objective:** To develop a scale in the prediction of OSA, it based on clinical and  
11 anthropometric characteristics in a population of patients with clinical suspicion of OSA.

12 **Methods:** A cross-sectional observational study was conducted adult subjects referred for  
13 clinical suspicion of OSA who underwent overnight polysomnographic study, diagnosis  
14 of OSA is made from hiccupped apnea index (AHI) was included > 5 events / hour.  
15 Variables that were associated with the presence of OSA, and who had a biological  
16 plausibility were included in the building of the model.

17 Yielding six models by the method of Stepwise Forward, the most parsimonious model  
18 included the variables age, sex, BMI, neck circumference and snoring, the scale scores  
19 were assigned considering the OR values obtained from each of the variables, this was  
20 validated from the point of view of discrimination and calibration in a new population.

21 **Results:** Among 2553 subjects with OSAS prevalence of 91.4% was found while in 1386  
22 the population of subjects where the scale was validated, the prevalence was 96.2%, the  
23 variables associated with the presentation of OSAS were: neck circumference, BMI,  
24 presence or absence of snoring, age and sex, no statistically significant association with  
25 the Epworth scale found. The scale showed adequate discrimination ability with area  
26 under the ROC curve of 0.76 (95% CI 0.67 to 0.83) and a proper calibration for a given  
27 value of  $Chi^2 = 27.2$   $p < 0.001$  in the Hosmer-Lemeshow test.

28 **Conclusions:** The present scale showed adequate discriminatory and calibration capacity  
29 of predict the occurrence of OSA in this population. However due to the high prevalence  
30 of OSAS, the predictive power is high even with scores of 0, being within a range

1 probabilities between 0.89 to 0.99, it is important to validate this scale in a population  
2 whose prevalence of OSA is less in order to evaluate the discrimination ability.

#### 4 **INTRODUCCIÓN**

6 El síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño (SAOS) tiene una prevalencia del 2% al 26  
7 %<sup>1</sup> y se reconoce como una causa importante en la presentación de hipertensión<sup>2</sup>,  
8 enfermedad coronaria<sup>3,4</sup>, ACV<sup>5,6</sup>, muerte súbita<sup>7</sup> y trombosis venosa profunda<sup>8</sup>, también  
9 se ha asociado con una mayor tasa de accidentes de tránsito, trastornos cognitivo-  
10 conductuales y alteraciones en la calidad de vida en general, razón por la cual se ha  
11 considerado como un problema de Salud Pública<sup>9</sup>, adicionalmente el polisomnograma  
12 que es el examen diagnóstico estándar, demanda un importante consumo de recursos y de  
13 tiempo, lo cual ha estimulado el interés por desarrollar modelos clínicos y cuestionarios  
14 que mejoren la probabilidad diagnóstica de SAOS,<sup>10,11</sup> permitiendo determinar la  
15 pertinencia de estudios diagnósticos como el polisomnograma en pacientes de alto riesgo  
16 y evitar su realización en pacientes con baja probabilidad de SAOS.

18 Dentro de los instrumentos con mayor difusión se encuentra la escala Epworth (ESS), la  
19 cual fue creada para medir somnolencia diurna<sup>12,13</sup> sin embargo es utilizada como método  
20 diagnóstico en pacientes con sospecha clínica de SAOS. Otros instrumentos con una  
21 importante representación es el cuestionario de Berlín<sup>10,14</sup>, el cuestionario STOP, los  
22 cuales se basan principalmente en síntomas de auto-reporte, el cuestionario de Berlín  
23 consiste en 10 ítems relacionados con el ronquido, sueño no reparador, somnolencia  
24 durante la conducción, apneas durante el sueño, la hipertensión y el IMC,<sup>15</sup> presenta una  
25 sensibilidad y especificidad del 80% y el 46% respectivamente, cuando el SAOS se  
26 define como un IAH  $\geq 5$  eventos por hora, y de 91% y 37% cuando el SAOS se define  
27 como un IAH  $\geq 15$  eventos por hora.<sup>16</sup>

28 El cuestionario STOP- Bang es una encuesta de ocho ítems que incorpora información  
29 sobre ronquidos, apneas observadas, la presión arterial, índice de masa corporal, la edad,  
30 la perímetro del cuello, y el sexo, un puntaje de tres o más tiene una sensibilidad y  
31 especificidad del 84% y 56% respecto al diagnóstico de la SAOS utilizando un umbral de

1 IAH > 5 eventos por hora , y una sensibilidad y especificidad del 93% y al 43% basado  
2 en un IAH > 15 <sup>14</sup>

3

4 Más recientemente Shyan et al. Desarrollaron la escala NAMES la cual incorpora dentro  
5 de su valoración la circunferencia del cuello, la clasificación de las vías respiratorias, las  
6 comorbilidades, la escala Epworth y el ronquido, tienen en cuenta antecedentes clínicos  
7 de auto-reporte más hallazgos del examen físico<sup>17</sup>. Se aplicó en adultos, sin diagnóstico  
8 previo de SAOS los cuales fueron referidos a un centro del sueño de la comunidad por  
9 sospecha clínica de SAOS. Previo al polisomnograma, se realizó examen físico completo,  
10 se aplicó la Escala de Somnolencia Epworth (ESE) y el cuestionario de Berlín, se tuvo en  
11 cuenta el índice de Friedman (MF), índice de masa corporal (IMC) y la perímetro del  
12 cuello (PC).

13 NAMES mostró que las características operativas de la prueba fueron similares al  
14 cuestionario de Berlín <sup>10,15</sup>, y la sensibilidad fue superior al observado con la escala de  
15 Epworth. La adición del IMC y el género a la herramienta, mejoraba la de detección,  
16 concluyéndose que NAMES es una estrategia de tamizaje eficaz y económica en  
17 pacientes con SAOS moderado a severo. <sup>17</sup>

18

19 Podemos observar que en la mayoría de los cuestionarios clínicos existentes hay una  
20 mayor sensibilidad que especificidad, lo que los hace útiles para disminuir la  
21 probabilidad del SAOS en presencia de una baja puntuación.

22

23 El presente estudio buscó desarrollar un modelo de predicción del SAOS con base en las  
24 características clínicas y medidas antropométricas, con el fin de disponer de una  
25 herramienta para el tamizaje, en una población de pacientes con sospecha clínica.

26

27

28

29

30

31

## 1 **MÉTODOS**

2

3 Se realizó un estudio observacional de corte transversal en el cual se incluyeron 2556  
4 pacientes con sospecha clínica de SAOS para la construcción del modelo, todos los  
5 pacientes asistieron a la Clínica del Sueño ONDINA durante el período de enero 2011 a  
6 enero de 2012. Otros 1386 pacientes se incluyeron en la validación y correspondieron al  
7 periodo de tiempo del año 2013. Previa aprobación del protocolo por parte del comité  
8 de ética institucional de la Clínica Ondina, se tomó la información de cada uno de los  
9 pacientes que de manera rutinaria se ingresan a una bases de datos, la información  
10 incluye los datos demográficos y clínicos contenidos en escala de Epworth y el  
11 cuestionario de Berlín, adicionalmente contiene los registros del estudio  
12 polisomnografico, el cual fue practicado durante el sueño de noche a la hora  
13 acostumbrada, de manera rutinaria se realiza el registro del electroencefalograma  
14 estándar, así como, los registros de los parámetros respiratorios, como esfuerzo  
15 respiratorio mediante la excursión toraco-abdominal, saturación de oxígeno mediante  
16 pulso oximetría, el diagnóstico clínico de SAOS fue definido por un índice de apneas e  
17 hipo apneas mayor de 5 con síntomas de fragmentación del sueño y somnolencia diurna  
18 de acuerdo a la academia Americana de Sueño, la severidad del SAOS fue determinada  
19 como leve entre 5 a 15 moderada entre 15 a 30 severa mayor de 30<sup>18</sup>

20 Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta los pacientes con tratamiento para  
21 SAOS quirúrgico (corrección de la vía área superior) o médico (CPAP o BPAP),  
22 alteraciones cráneo-faciales, antecedentes de otros trastornos del sueño o cognitivos,  
23 enfermedades psiquiátricas, musculares degenerativas, y otras comorbilidades en estadios  
24 avanzados (EPOC, insuficiencia cardiaca, arritmia grave).

25

26 Mediante un análisis bi-variado se identificaron que variables presentaban asociación con  
27 el desenlace de SAOS, las variables independientes incluidas fueron : Edad, sexo, peso,  
28 talla, IMC, perímetro del cuello, escala de Epworth, presencia o no de síntomas clínicos  
29 como ronquido, apnea, ahogo, cansancio, somnolencia diurna, debilidad muscular,  
30 insomnio de conciliación, insomnio de mantenimiento, despertares nocturnos, levantarse  
31 al baño en la noche, sueño no reparador, sonambulismo, pesadillas, movimientos de

1 piernas, sudoración, agrieras y resequedad en la boca. Finalmente se incluyeron en la  
2 construcción del modelo de predicción de SAOS aquellas variables que mostraron  
3 significancia estadística y plausibilidad biológica. Las variables independientes continuas  
4 fueron categorizadas de acuerdo a los puntos de corte establecidos por la máxima  
5 capacidad discriminatoria para el desenlace de SAOS mediante la construcción de curvas  
6 ROC.

7  
8 Mediante un análisis de regresión logística se cuantificó la asociación de las diferentes  
9 variables con el desenlace de SAOS crudo y ajustado. A partir de estos resultados se  
10 realizó la construcción y ajuste del modelo, identificando interacción, confusión y  
11 colinealidad. Se obtuvieron 6 modelos estadísticos donde se utilizó el método de  
12 selección de variables paso a paso Stepwise Forward, con inclusión y remoción de  
13 variables hacia adelante hasta obtener el modelo más parsimonioso.

14  
15 Finalmente se efectuó la validación de la escala para probar la bondad de ajuste y la  
16 capacidad de discriminación, a partir de los diferentes puntajes asignados a la escala, para  
17 cada una de las variables incluidas en el modelo, de acuerdo a los valores de OR y a los  
18 coeficientes  $\beta$  estandarizados, todos los análisis estadísticos fueron realizados en el  
19 paquete estadístico SAS 9.3 y para la construcción de las bases de datos se utilizó el  
20 programa Microsoft Office Excel 2007 y 2010

## 21 22 **RESULTADOS**

23  
24 De 2556 pacientes donde se construyó el modelo fueron excluidos 13 pacientes por  
25 información incompleta, para la segunda base de datos de 1386 pacientes 22 (1.56%)  
26 presentaban datos incompletos, los cuales se consideraron como pérdidas aleatorias, por  
27 lo que se procedió a realizar imputación múltiple de datos, tomando en cuenta las  
28 características demográficas (edad, sexo), antropométricas (peso, talla, IMC, perímetro  
29 del cuello) y presencia o ausencia de SAOS.

30  
31

1 La prevalencia de SAOS para la primera población se situó en el 91.4 % mientras que  
2 para la población donde se validó el modelo fue del 96.2 %, no se encontraron diferencias  
3 estadísticamente significativas en los promedios de edad de las dos poblaciones como  
4 tampoco en el género, en cuanto al IMC y el perímetro del cuello a pesar de encontrarse  
5 diferencias estadísticamente significativas estas diferencias no fueron clínicamente  
6 relevantes ver Tabla No 1

7

8 En el análisis bi-variado se encontraron diferencias estadísticamente significativas  
9 respecto a los pacientes que presentaron SAOS en las variables: Edad, IMC, perímetro  
10 del cuello, sexo y presencia o ausencia de ronquidos ver Tabla No 2

11 Siendo particularmente relevantes las diferencias en los promedios de edad, IMC y  
12 perímetro de cuello en los pacientes con SAOS  $\bar{X} (ds)$  54.2 (14.2), 31.5 (6.8) y 39.5  
13 (4.0) respectivamente y para los pacientes sin SAOS  $\bar{X} (ds)$  44.7 (14.5), 27.8 (6.4) 36.4  
14 (3.7), esta asociación también se pudo constatar en los valores promedio de estas mismas  
15 variables (IMC, perímetro del cuello, y edad) cuando se estratificaron por grupos de  
16 severidad de SAOS (leve, moderado y severo) se observó un gradiente creciente en estos  
17 promedios a medida que se progresaba en la severidad ver grafica No .1.

18 Para la construcción del modelo de predicción fueron verificados los supuestos de  
19 normalidad, independencia y homocedasticidad, se evidenció una correlación débil entre  
20 el IMC y el diámetro del cuello con un coeficiente de correlación de Pearson de 0.4. Las  
21 variables Edad, IMC y perímetro del cuello se dicotomizaron a partir del mejor punto de  
22 corte obtenido mediante la construcción de curvas ROC, grafica No .1, adicionalmente  
23 para cada uno de los parámetros antropométricos y la edad se determinaron los puntos de  
24 corte de mayor discriminación de acuerdo al índice de Youden, obteniendo los resultados  
25 para cuello  $> 38$  cm, IMC  $> 26$  Kg/m<sup>2</sup> y edad  $> 47$  años, quedando para la construcción  
26 del modelo solo variables dicotómicas ver Tabla No 3. Seis modelos fueron obtenidos  
27 mediante el método de Stepwise Forward, seleccionándose el modelo más parsimonioso  
28 con un coeficiente de determinación ( $R^2 = 0.21$ ). Este modelo incluyó las variables edad  
29 ( $> 47$  años), perímetro del cuello ( $>38$  cm), IMC ( $> 26$ ), sexo y la presencia o no de  
30 ronquidos, para cada una de estas variables se determinaron los OR ver Tabla No 4 y  
31 Tabla No 5

1 Finalmente fueron asignados puntajes a cada una de las variables de acuerdo al valor de  
2 OR ajustado como se observa en la Tabla No 6, para establecer una puntuación entre 0 y  
3 10.

4  
5 En cuanto a la validación de la escala en términos de discriminación y bondad de ajuste  
6 se obtuvo una área bajo la curva de 0.75, IC 95% (0.66 a 0.83), con una adecuada  
7 calibración dada por un valor de  $Chi^2 = 27.2$   $p < 0.001$  en la prueba de Hosmer  
8 Lemeshow. El mejor punto de corte fue de 4 puntos el cual mostro una sensibilidad de  
9 92,88%, y especificidad 39.53 % con sus respectivos  $LR^+$  1.53 y  $LR^-$  0.18. Ver: Grafica  
10 No 2

11

## 12 **DISCUSION**

13

14 La importancia de la realización de ésta escala para asignar una probabilidad de  
15 presentación de SAOS, se concibe en el contexto de una patología sub-diagnosticada y  
16 con la disponibilidad de un examen estándar como el polisomnograma que consume  
17 importantes recursos y tiempo, el sub diagnostico por su parte está asociado al  
18 progresivo aumento del riesgo de complicaciones cardiovasculares, neurológicas,  
19 respiratorias, neuropsiquiatrías, además de la mayor tasa de accidentes y deterioro de la  
20 calidad de vida, lo cual genera unos elevados costos para el sistema de salud <sup>1</sup>.  
21 Claramente el disponer de una herramienta que permita realizar un mejor tamizaje de los  
22 pacientes que deben ir a un polisomnograma impacta en la racionalización de los  
23 recursos. Nuestra escala al igual que otras pretenden cumplir con este propósito,  
24 ratificándose en las variables que han demostrado tener un mayor valor predictivo en la  
25 presentación del SAOS, con la construcción de un modelo en una población  
26 suficientemente grande para obtener el adecuado peso que tiene cada una de estas  
27 variables lo cual se evidencia a la capacidad de discriminación y ajuste del modelo en el  
28 proceso de validación, nuestra escala fue construida en una muestra importante de  
29 pacientes, en un rango amplio de edades y variadas comorbilidades adicionalmente se  
30 siguió un riguroso proceso metodológico obteniéndose una puntuación para cada uno de  
31 los puntos de corte establecidos a través de los valores de riesgo hallados en el modelo

1 escogido; la metodología empleada en la escala NAME tiene las limitaciones de haber  
2 sido desarrollada en una muestra relativamente pequeña de 150 pacientes, los puntajes  
3 asignados a las variables incluidas en la escala fueron asignados procurando tener la  
4 mayor sensibilidad no siendo el producto de los coeficientes B estandarizados o de los  
5 valores de riesgo (OR), en este sentido comparte las mismas limitaciones con el  
6 cuestionario de STOP ya que solo a 211 pacientes se les realizó el polisomnograma sobre  
7 la base de clasificarlos de alto riesgo para luego definir los puntos de corte de las  
8 variables de acuerdo a sus valores predictivos positivos así: edad > 50 años IMC >35  
9 Kg/m<sup>2</sup>, perímetro del cuello >40 cms. y género, sin embargo al no haber tenido en cuenta  
10 los valores predictivos negativos determinan una limitación en la capacidad de  
11 discriminación<sup>14,17</sup>.

12 En el análisis bivariado no se encontró una asociación con la puntuación de la escala de  
13 Epworth, con SAOS  $\bar{X}$  (ds) 10.1 (6.0) y sin SAOS  $\bar{X}$  (ds) 10.2 (6.1) p = 0.4 lo cual está  
14 de acuerdo con los hallazgos de la mayoría de los estudios, debido a que la escala de  
15 Epworth (ESS) se diseñó para evaluar la somnolencia diurna por ser uno de los síntomas  
16 más frecuentes del SAOS<sup>12,19-25</sup>.

17

18 **Conclusiones:** La presente escala mostró una adecuada capacidad de discriminación y  
19 calibración en predecir la presentación de SAOS en esta población, sin embargo debido a  
20 la elevada prevalencia de SAOS, la capacidad de predicción es elevada aún con puntajes  
21 de 0, estando dentro de un rango de probabilidades entre 0.89 a 0.99, es importante poder  
22 validar la presente escala en una población cuya prevalencia de SAOS sea menor con el  
23 fin de evaluar la capacidad de discriminación en poblaciones con baja prevalencia de  
24 SAOS y de esta manera probar la capacidad de tamización..

25

26

27

28

29

30

31

## 1 REFERENCIAS

- 2
- 3
- 4 1. Young T, Palta M, Dempsey J, Skatrud J, Weber S, Badr S. The occurrence of  
5 sleep-disordered breathing among middle-aged adults. *N Engl J Med*  
6 1993;328:1230-5.
- 7 2. Apprill M, Weitzenblum E, Krieger J, Oswald M, Kurtz D. Frequency and  
8 mechanism of daytime pulmonary hypertension in patients with obstructive sleep  
9 apnoea syndrome. *Cor et vasa* 1991;33:42-9.
- 10 3. Peker Y, Kraiczi H, Hedner J, Loth S, Johansson A, Bende M. An independent  
11 association between obstructive sleep apnoea and coronary artery disease. *The*  
12 *European respiratory journal* 1999;14:179-84.
- 13 4. Cepeda-Valery B, Acharjee S, Romero-Corral A, Pressman GS, Gami AS.  
14 Obstructive sleep apnea and acute coronary syndromes: etiology, risk, and  
15 management. *Current cardiology reports* 2014;16:535.
- 16 5. Arzt M, Young T, Peppard PE, et al. Dissociation of obstructive sleep apnea  
17 from hypersomnolence and obesity in patients with stroke. *Stroke; a journal of*  
18 *cerebral circulation* 2010;41:e129-34.
- 19 6. Dyken ME, Im KB. Obstructive sleep apnea and stroke. *Chest* 2009;136:1668-  
20 77.
- 21 7. Gami AS, Olson EJ, Shen WK, et al. Obstructive sleep apnea and the risk of  
22 sudden cardiac death: a longitudinal study of 10,701 adults. *Journal of the American*  
23 *College of Cardiology* 2013;62:610-6.
- 24 8. Ambrosetti M, Lucioni A, Ageno W, Conti S, Neri M. Is venous  
25 thromboembolism more frequent in patients with obstructive sleep apnea  
26 syndrome? *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH* 2004;2:1858-60.
- 27 9. Baldi I, Gulati A, Lorenzoni G, et al. Public health implications of obstructive  
28 sleep apnea burden. *Indian journal of pediatrics* 2014;81 Suppl 1:55-62.
- 29 10. Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F. A systematic review of screening  
30 questionnaires for obstructive sleep apnea. *Canadian journal of anaesthesia =*  
31 *Journal canadien d'anesthesie* 2010;57:423-38.
- 32 11. Alam A, Chengappa KN, Ghinassi F. Screening for obstructive sleep apnea  
33 among individuals with severe mental illness at a primary care clinic. *General*  
34 *hospital psychiatry* 2012;34:660-4.
- 35 12. Johns MW. Daytime sleepiness, snoring, and obstructive sleep apnea. *The*  
36 *Epworth Sleepiness Scale*. *Chest* 1993;103:30-6.
- 37 13. Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth  
38 sleepiness scale. *Sleep* 1991;14:540-5.
- 39 14. Chung F, Yegneswaran B, Liao P, et al. STOP questionnaire: a tool to screen  
40 patients for obstructive sleep apnea. *Anesthesiology* 2008;108:812-21.
- 41 15. Netzer NC, Stoohs RA, Netzer CM, Clark K, Strohl KP. Using the Berlin  
42 Questionnaire to identify patients at risk for the sleep apnea syndrome. *Ann Intern*  
43 *Med* 1999;131:485-91.
- 44 16. Myers KA, Mrkobrada M, Simel DL. Does this patient have obstructive sleep  
45 apnea?: The Rational Clinical Examination systematic review. *Jama* 2013;310:731-  
46 41.

1 17. Subramanian S, Hesselbacher SE, Aguilar R, Surani SR. The NAMES  
2 assessment: a novel combined-modality screening tool for obstructive sleep apnea.  
3 Sleep & breathing = Schlaf & Atmung 2011;15:819-26.

4 18. Sleep-related breathing disorders in adults: recommendations for syndrome  
5 definition and measurement techniques in clinical research. The Report of an  
6 American Academy of Sleep Medicine Task Force. Sleep 1999;22:667-89.

7 19. Uribe Echevarria EM, Alvarez D, Giobellina R, Uribe Echevarria AM. [Epworth  
8 drowsiness scale value in obstructive sleep apnea syndrome]. Medicina  
9 2000;60:902-6.

10 20. Vignatelli L, Plazzi G, Barbato A, et al. Italian version of the Epworth  
11 sleepiness scale: external validity. Neurological sciences : official journal of the  
12 Italian Neurological Society and of the Italian Society of Clinical Neurophysiology  
13 2003;23:295-300.

14 21. Nguyen AT, Baltzan MA, Small D, Wolkove N, Guillon S, Palayew M. Clinical  
15 reproducibility of the Epworth Sleepiness Scale. Journal of clinical sleep medicine :  
16 JCSM : official publication of the American Academy of Sleep Medicine 2006;2:170-4.

17 22. Tachibana N, Taniguchi M. Why do we continue to use Epworth sleepiness  
18 scale? Sleep medicine 2007;8:541-2.

19 23. Beiske KK, Kjelsberg FN, Ruud EA, Stavem K. Reliability and validity of a  
20 Norwegian version of the Epworth sleepiness scale. Sleep & breathing = Schlaf &  
21 Atmung 2009;13:65-72.

22 24. Bausmer U, Gouveris H, Selivanova O, Goepel B, Mann W. Correlation of the  
23 Epworth Sleepiness Scale with respiratory sleep parameters in patients with sleep-  
24 related breathing disorders and upper airway pathology. European archives of oto-  
25 rhino-laryngology : official journal of the European Federation of Oto-Rhino-  
26 Laryngological Societies 2010;267:1645-8.

27 25. Luo J, Huang R, Zhong X, Xiao Y, Zhou J. STOP-Bang questionnaire is superior  
28 to Epworth sleepiness scales, Berlin questionnaire, and STOP questionnaire in  
29 screening obstructive sleep apnea hypopnea syndrome patients. Chinese medical  
30 journal 2014;127:3065-70.

31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9

Tabla No 1 Caracterización de las poblaciones (construcción del modelo y validación)

Variable	N=2553 Construcción	N=1386 Validación	Valor de P 10
<b>Edad</b>			
Media (ds)	53.4 (14.46)	53.8 (14.21)	0.4
Percentil 25	43.0	44.0	
Percentil 50	54.0	55.0	
Percentil 75	64.0	64.0	
<b>IMC</b>			
Media (ds)	31.2 (6.8)	33.9 (5.78)	0.001
Percentil 25	26.3	25.1	
Percentil 50	30.0	28.6	
Percentil 75	35.0	32.6	
<b>Perimetro del cuello</b>			
Media (ds)	39.3 (4.11)	38.2 (4.62)	0.001
Percentil 25	36.0	35.0	
Percentil 50	39.0	38.0	
Percentil 75	42.0	41.0	
<b>Genero</b>			
Masculino n (%)	1244 (49.44)	665 (47.98)	0.07
Femenino n (%)	1272 (50.56)	721 (52.02)	
<b>SAOS</b>			
<=5 n (%)	215 (8.5)	53(3.82)	0.001
> 5 n (%)	2301(91.4)	1333(96.2)	

11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10

Tabla 2. Asociación de las variables independientes con el desenlace de SAOS tomando como punto de corte IAHL > 5. Analisis Bivariado

Variable	Con SAOS N= 2301	Sin SAOS N= 215	Valor P
Edad x (ds)	54.2 (14.2)	44.7 (14.5)	0.001
IMC x (ds)	31.5 (6.8)	27.8 (6.4)	0.001
Perimetro del cuello x (ds)	39.5 (4.0)	36.4 (3.7)	0.001
Sexo			
Femenino n (%)	1.116 (85.8)	185 (14.0)	0.001
Masculino n (%)	1.185 (94.4)	70 (5.5)	0.001
Ronca n (%)	2.154 (92.4)	177 (83.4)	0.001
Escala de Epworth x (ds)	10.08 (6.0)	10.0 (5.8)	0.9
Para de respirar n (%)	1.436 (66.2)	104 (51.0)	0.001
Despertarse n (%)	2.018 (89.0)	178 (84.0)	0.03
Ahogo n (%)	1.453 (63.8)	120 (56.9)	0.044
Cansado n (%)	1.750 (76.9)	166 (78.3)	0.63
Duerme día n (%)	1.651 (72.8)	152 (71.7)	0.73
Sueño día n (%)	1.669 (74.0)	158 (76.0)	0.52

11  
12  
13  
14  
15  
16

Tabla 3. Determinación de los puntos de corte de mayor discriminación de acuerdo al índice de Youden

VARIABLE	POBLACIÓN	PUNTO DE CORTE	INDICE YOUTEN	PREV	SENSI	ESPECI	ROC I.C (95%)
CUELLO	General	>38	0,3068	91,45%	59,52	71,16	0,715 (0,697 to 0,732)
	Hombres	>41	0,2955	95,26%	46,50	83,05	0,693 (0,667 to 0,719)
	Mujeres	>35,5	0,2422	87,73%	71,66	52,56	0,667 (0,640 to 0,693)
IMC	General	>26,26	0,2783	91,45%	77,13	50,70	0,669 (0,650 to 0,687)
	Hombres	>26,02	0,3875	95,26%	74,35	64,41	0,712 (0,686 to 0,737)
	Mujeres	>29,29	0,3112	87,73%	65,74	65,38	0,689 (0,663 to 0,715)
Edad	General	>47	0,2912	91,45%	68,65	60,47	0,681 (0,662 to 0,699)
	Hombres	>36	0,2117	95,26%	83,88	37,29	0,629 (0,601 to 0,655)
	Mujeres	>49	0,3870	87,73%	71,39	67,31	0,732 (0,707 to 0,757)

17  
18  
19  
20  
21  
22  
23

1 Tabla No 4 Modelos de predicción de SAOS.

Modelo	Variables	OR	IC 95%	P	R2	Prueba de Wald	Chi2
0	Cons	10.6	(9.3-12.3)	<0.001		1104.4	
1	Cons	20.1	(15.46 –26.08)	<0.001	0.042	505.8	42.52
	Sexo	0.35	(0.26 – 0.48)	<0.001		42.5	
2	Cons	11.5	(8.74 -15.19)	<0.001	0.11	265.3	119.8
	Edad (47 años)	4.04	(2.99 – 5.47)	<0.001		82.9	
	Sexo	0.28	(0.20 – 0.39)	<0.001		57.6	
3	Cons	5.26	(3.70 –7.47 )	<0.001	0.16	48.8	146.2
	Edad (47 años)	4.36	(3.15 –6.04 )	<0.001		79.3	
	Cuello (38 cm)	3.43	(2.36 – 4.98)	<0.001		42.0	
	Sexo	0.46	(0.31 – 0.68)	<0.001		14.7	
4	Cons	1.60	(1.23 – 1.94)	<0.001	0.18	31.8	158.1
	Edad (47 años)	4.22	(3.03 – 5.86)	<0.001		64.5	
	Cuello (38 cm)	3.17	(2.17 – 4.62 )	<0.001		9.66	
	Ronca	3.12	( 1.92 – 5.05 )	<0.001		21.43	
	Sexo	0.48	( 0.32 – 0.72)	<0.001		12.63	
5	Cons	1.59	(0.90 – 2.83 )	0.109	0.19	0.15	164.5
	Edad (40 años)	3.63	(2.54 – 5.18)	<0.001		50.7	
	Cuello (38 cm)	1.89	(1.24 – 2.87 )	<0.001		8.96	
	IMC (26)	2.87	(1.97 – 4.17)	<0.001		30.5	
	Sexo	0.39	(0.25 – 0.59)	<0.001		18.8	
	Ronca	2.61	(1.59 – 4.26 )	<0.001		14.6	
6	Cons	2.12	(1.21 -3.70)	0.008	0.21	1.09	169.1
	Edad (47 años)	3.92	(2.78– 5.55)	<0.001		60.1	
	Cuello (38 cm)	1.96	(1.28 – 3.02)	0.001		9.51	
	IMC (26)	2.76	(1.87 – 4.07)	<0.001		26.3	
	Sexo	0.37	(0.24 – 0.57)	<0.001		19.8	
	Ronca	2.72	(1.63 – 4.54)	<0.001		14.7	

2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13

1 Tabla No 5 Modelo final

2

Modelo	Variables	OR	IC 95%	P	R2	Prueba de Wald	Chi-Square
6	Cons	2.12	(1.21 – 3.70)	0.008	0.21	1.09	221.4
	Edad (47 años)	3.92	(2.78 – 5.55)	<0.001		60.1	
	Cuello (38 cm )	1.96	(1.28 – 3.02)	<0.001		9.51	
	IMC (26)	2.76	(1.87 – 4.07)	<0.001		26.3	
	Sexo	0.37	(0.24 – 0.57)	<0.001		19.8	
	Ronca	2.72	(1.63 – 4.54)	<0.001		14.7	

3

4

5

6

7

8

9

10

Tabla 6. Asignación de puntajes de acuerdo al valor de los OR

11

Variable	Puntaje
Edad	
18 a 40 años	0
41 a 50 años	2
51 y mas años	3
Cuello > 39 cm	1
IMC > 29	2
Ronca	2
Sexo Masculino	2

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

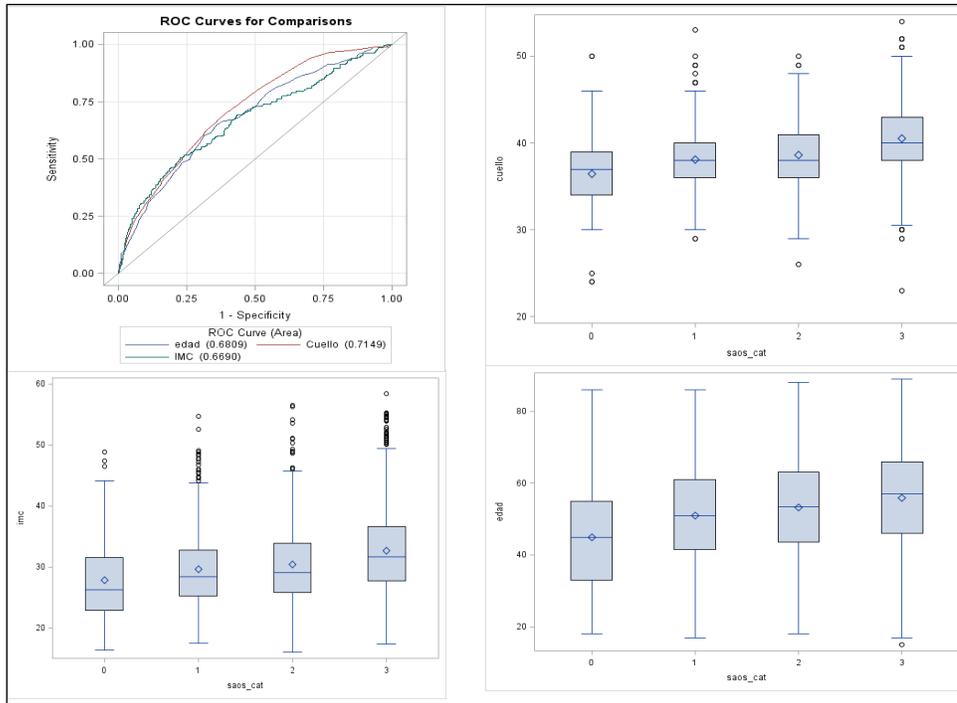
28

29

30

31

1 Grafica No 1 Puntos de corte y gradientes de severidad para las variables IMC, perímetro del cuello y edad  
2 de acuerdo a las categorías de severidad del SAOS  
3  
4



5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26  
27 Área 0.76 I.C 95% (0.67 a 0.83)  
28  
29  
30  
31  
32  
33  
34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47  
48  
49

1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
10  
11  
12  
13  
14  
15  
16  
17  
18  
19  
20  
21  
22  
23  
24  
25  
26

Grafico No 2  
Capacidad de discriminación de la escala de predicción de SAOS y probabilidades de acuerdo a su puntuación

