



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

FACULTAD DE MEDICINA

SECRETARIA DE SALUD

**INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS  
"ISMAEL COSÍO VILLEGAS"**

ESPECIALIDAD EN:  
NEUMOLOGIA

Calidad de una monitorización ambulatoria para el diagnóstico de  
Apnea Obstruktiva del Sueño en un ambiente con recursos  
limitados

TESIS  
PARA OBTENER EL GRADO DE MEDICO ESPECIALISTA EN:  
**NEUMOLOGIA**

PRESENTA  
**DRA. MARÍA YOLANDA ARIAS PEÑA**

**TUTOR Y ASESOR:**  
**DR. JOSÉ LUIS CARRILLO ALDUENDA**

CIUDAD DE MÉXICO, AGOSTO DE 2017





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.

---

---

**SECRETARIA DE SALUD  
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA  
INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS  
“ISMAEL COSÍO VILLEGAS”  
NEUMOLOGÍA**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

---

**DR. JUAN CARLOS VAZQUEZ GARCIA**  
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

---

**DRA. MARGARITA FERNANDEZ VEGA**  
SUBDIRECTOR DE ENSEÑANZA

---

**DRA. MARIA DEL CARMEN CANO SALAS**  
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE POSGRADO

---

**DR. JOSÉ LUIS CARRILLO ALDUENDA**  
ASESOR Y TUTOR DE TESIS DE TITULACIÓN EN NEUMOLOGÍA  
MÉDICO ADSCRITO A LA CLÍNICA DE SUEÑO  
DEL INSTITUTO NACIONAL DE ENFERMEDADES RESPIRATORIAS.



## **DEDICATORIAS Y AGRADECIMIENTOS:**

A Dios: Por ser el motor que me guía, darme salud, fortaleza y valor para seguir adelante y finalizar esta investigación.

A mis Padres Plutarco Arias y Yolanda Peña : Por siempre estar allí, apoyándome en cada momento de mi vida; sin ustedes nada habría sido lo mismo.

A mis Hermanos Emely y Anthony: Por ser cómplices y contribuir de una manera u otra a finalizar cada una de mis metas.

A mi asesor Dr. José Luis Carrillo Alduenda: por permitirme ser parte de su investigación, por su orientación y apoyo en la realización de este proyecto.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y al Instituto de Enfermedades Respiratorias " Ismael Cosío Villegas": Por permitir realizarnos como profesionales.

A todas las Personas: Que de una u otra manera estuvieron a mi lado en el desarrollo de este proyecto.

¡Gracias!

## ÍNDICE

1. Introducción .....	6
2. Planteamiento del problema .....	8
3. Justificación .....	8
4. Pregunta de Investigación .....	8
5. Hipótesis .....	9
6. Objetivos .....	10
7. Material y métodos .....	11
a. Diseño del estudio .....	11
b. Población en estudio .....	11
c. Metodología .....	11
d. Captura, procesamiento, análisis e interpretación de la información..	12
8. Definición de variables .....	12
9. Implicaciones éticas .....	14
10. Resultados .....	14
11. Discusión .....	14
12. Conclusiones .....	14
13. Referencias Bibliográficas .....	15
14. Anexos .....	17

## 1. INTRODUCCIÓN

El Síndrome de apnea obstructiva de sueño (SAOS) es un padecimiento que se caracteriza por un número anormal de episodios intermitentes en lo que se interrumpe de manera total o parcial el flujo respiratoria durante el dormir;<sup>4</sup> es un padecimiento muy frecuente, así, en México se informó una prevalencia de 2.2% en mujeres y 4.4% en hombres.<sup>1</sup>

El SAOS tiene una gran repercusión sobre la salud de quien lo padece y ocasiona: mala calidad de sueño, mala calidad de vida,<sup>5</sup> propensión a sufrir accidentes,<sup>6</sup> hipertensión arterial sistémica,<sup>7</sup> inflamación sistémica, disfunción endotelial, estrés oxidativo, angiogénesis y activación de factores de la coagulación,<sup>8</sup> por lo que tiene una asociación directa con las principales causas de muerte en México y el resto del mundo como: cardiopatía isquémica, eventos vasculares cerebrales, cáncer, diabetes mellitus y accidentes automovilísticos.

El diagnóstico del SAOS se basa en la monitorización del patrón respiratorio durante el sueño para identificar las interrupciones del flujo respiratorio, para lo cual existen 4 tipos de monitores:

- Monitor tipo 1: es una polisomnografía atendida en un laboratorio de sueño, incluye la medición de por lo menos 7 variables fisiológicas como: electroencefalograma, electro-oculograma, electromiograma, electrocardiograma, flujo respiratorio, esfuerzo, pulso-oximetría, CO<sub>2</sub>, etc. Se trata del estándar de referencia para el diagnóstico, pero es complejo, costoso y poco disponible en nuestro medio, y, es necesario que el paciente duerma en el laboratorio, dentro de sus parámetros de calidad, no debe perder más del 1% de su información.
- Monitor tipo 2: es una polisomnografía no atendida en el domicilio del paciente, incluye las mismas mediciones que el monitor tipo 1, por lo que sigue siendo complejo, costoso y poco disponible, requiere que personal altamente entrenado acuda al domicilio del paciente a colocarlo, no debe perder más del 5% de su información.

- Monitor tipo 3: llamados monitores portátiles o polígrafos respiratorios, solo miden de 4 a 7 variables cardiorespiratorias como: flujo, esfuerzo inspiratorio, pulso-oximetría y frecuencia cardíaca; son mas sencillos, no atendidos, accesibles y disponibles; estan diseñados para usarse en el domicilio del paciente, sin embargo, en la Clínica de Sueño del INER el paciente debe dormir en el laboratorio, no debe perderse más del 5% de su información.
- Monitor tipo 4: solo miden 1 variable, y no se consideran adecuados como herramientas diagnóstica, su aplicación es en el seguimiento.<sup>10</sup>

En la Clínica de sueño del INER actualmente se cuenta con recursos limitados (5 camas para realizar estudios) para dar solución a la creciente demanda de atención lo cual ha prolongado las listas de espera para la realización de estudios de sueño, los estudios a domicilio podrían ser una solución para ejecutar más estudios de sueño con el mismo número de recursos, sin embargo tampo se cuenta con personal nocturno que pueda acudir a colocar y quitar un monitor tipo 3 en el domicilio del paciente. Colocar el monitor durante el turno matutino y que el paciente unicamente lo encienda, o bien, otorgar el monitor para que el mismo paciente se lo coloque, y lo regrese a la siguiente mañana podría solventar este problema, pero se desconoce cuanta información se puede perder y si está perdida compromete el desempeño diagnóstico del monitor.

## **2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El SAOS es la segunda causa de atención en el Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias (INER), la Clínica de Sueño cuenta solo con 5 camas para realizar estudios y carece de personal nocturno que pueda acudir al domicilio del paciente lo cual limita la atención a los pacientes y prolonga las lista de espera, por lo que se requieren estrategias sencillas, económicas y viables para atender a los pacientes que acuden para recibir diagnóstico de SAOS. Las polígrafos respiratorios podrían realizarse en el domicilio del paciente, sin embargo esta estrategia en nuestro medio no está evaluada, se desconoce cuanta información se podría perder y comprometer así el diagnóstico.

## **3. JUSTIFICACION**

En la Clínica de sueño del INER actualmente se cuenta con recursos limitados (5 camas para realizar estudios) para dar solución a la creciente demanda de atención lo cual ha prolongado las listas de espera para la realización de estudios de sueño, los estudios a domicilio podrían ser una solución para ejecutar más estudios de sueño con el mismo número de recursos, sin embargo tampoco se cuenta con personal nocturno que pueda acudir a colocar y quitar un monitor tipo 3 en el domicilio del paciente. Colocar u otorgar el monitor durante el turno matutino y que el paciente lo regrese a la siguiente mañana podría solventar este problema, pero se desconoce cuanta información se puede perder y si está perdida compromete el desempeño diagnóstico del monitor.

## **4. PREGUNTA DE INVESTIGACION**

¿Cómo es la calidad de las señales de una monitorización ambulatoria y domiciliaria para el diagnóstico de Apnea Obstructiva del sueño?

## **5. HIPÓTESIS**

Por tratarse de un estudio descriptivo podría carecer de hipótesis.

## **6. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL:**

Describir la calidad de las señales de las poligrafías respiratorias a domicilio realizadas por la clínica de sueño del INER en los últimos 5 años.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Medir la cantidad de información pérdida de un monitoreo ambulatorio a domicilio con un polígrafo respiratorio.

### **OBJETIVOS SECUNDARIOS**

Evaluar los factores asociados a la pérdida de la información de un monitoreo ambulatorio a domicilio con un polígrafo respiratorio.

## **7. MATERIAL Y MÉTODOS**

### **A. Diseño del estudio**

Experimental, investigación clínica, observacional, retrospectivo.

### **B. Población de estudio**

El estudio se realizó en la Clínica de Sueño del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias.

La población de estudio fueron pacientes adultos a los que se les haya colocado un polígrafo respiratorio a domicilio.

### **C. Metodología**

Procedimientos del estudio

Se buscó en el historial del laboratorio de la clínica de sueño del INER los registros de las poligrafías realizadas a domicilio desde el 1 de mayo 2012 al 31 de mayo 2017.

Se consignaron género, edad del paciente, índice de apnea hipopnea, Spo2 promedio durante la noche, índice de desaturaciones, TC90, tiempo de registro, tiempo en posición supina y tiempo en posición no supina.

Se realizó un análisis visual de las siguientes señales de la poligrafía: pulso, flujo respiratorio y esfuerzo inspiratorio, y se registraron manualmente la cantidad de segundos en los que se perdió la señal.

El porcentaje de información perdida se calculó de la siguiente manera:

$\% \text{ información perdida} = \text{segundos de señal inadecuada} \times 100 / \text{segundos de grabación}$

Se consideró estudio inadecuado para diagnóstico aquel que perdió  $\geq 5\%$  de la información total.

Número necesario de sujetos de investigación

Se ingresaron todas las poligrafías respiratorias realizadas entre el 1 mayo 2012 y el 31 mayo 2017.

Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de Inclusión:

- 1.- Mayores de 18 años de edad.
- 2.- Género indistinto.
- 3.-Cuenta con poligrafía respiratoria a domicilio.

#### **D. Captura, procesamiento, análisis e interpretación de la información.**

Las variables se expresaron de acuerdo a tu tipo y distribución. Se utilizó estadística descriptiva. Las comparaciones de variables continuas se realizaron con prueba de T student o U de Mann Whitney según corresponda. Las variables dicotómicas se compararon con prueba exacta de Fisher o  $X^2$ .

#### **8. DEFINICION DE VARIABLES**

- Edad: tiempo transcurrido en años desde el nacimiento hasta el momento del estudio. (Cuantitativa discreta).

- Sexo: rasgos genéticos que dan por resultado la especialización de organismos en masculino y femenino de acuerdo a los gametos que producen. (Cualitativa dicotómica).
- 
- Índice de apnea hipopnea (IAH) es el resultado de la división de el número de apneas e hipopneas entre el tiempo total de sueño.
- 
- Pulsioxímetro: Se utiliza para la monitorización no invasiva de la saturación de oxígeno de la hemoglobina arterial y del pulso.
- 
- Oximetría de pulso : Se emplea un oxímetro de pulso para obtener el valor de saturación parcial de oxígeno en sangre arterial.
- 
- Banda torácica y abdominal: registran movimientos respiratorios torácicos y abdominales.
- 
- Flujo aéreo oro-nasal: identifican la presencia de apneas e hipoapneas. Utiliza dos tipos de sensores: termistor y cánula.
- 
- Micrófono: la monitorización de los ruidos respiratorios y del ronquido es importante para diferenciar los eventos obstructivos. Se utiliza un micrófono colocado en el cuello o en la horquilla del esternón que permite grabar ruidos del ronquido y asociarlos simultáneamente a los eventos respiratorios.
- 
- Sensor de posición corporal: en la poligrafía respiratoria es también conveniente valorar la posición corporal ya que algunos pacientes presentan trastornos asociados únicamente a la posición de decúbito supino. Habitualmente se utilizan sensores de inclinación de mercurio. En muchos equipos está incorporado en la misma caja de conexiones.

## **9. IMPLICACIONES ÉTICAS**

El tipo de riesgo deberá ser considerado de acuerdo a lo establecido en el Art. 17 del REGLAMENTO de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud:

Se trata de una investigación sin riesgo.

## **10. RESULTADOS**

Se incluyeron 70 estudios, 47 hombres (67%) mediana de edad 60 años. La mediana de pérdida total de señal fue 1% (0-99) o 298 segundos (0-24300), 49 registros (70%) fueron de buena calidad.

La pérdida por señales fue: pulso 108 (0-24222), flujo 0 (0-14319), esfuerzo 0 (0-7997) y posición 0 (0-0), se encontraron diferencias estadísticas para la pérdida del flujo y pulso.

Los hombres perdieron más señal total que las mujeres 566 (0-24300) vs 99 (0-23040)  $p < 0.01$  a expensas de la señal de pulso 192 (0-2422) vs 49 (0-23040)  $p = 0.02$ .

No se encontró asociación entre la cantidad de señal perdida y gravedad de trastorno, tiempo en posición ni operador.

## **11. DISCUSIÓN**

La pérdida de señales bajo este formato es aceptable, hombres pierden más señal de pulso que mujeres. La gravedad del SAOS, la posición al dormir y el operador no afectaron la calidad de las señales.

## **12. CONCLUSIONES:**

La pérdida de señales bajo este formato es aceptable, hombres pierden más señal de pulso que mujeres. La gravedad del SAOS, la posición al dormir y el operador no afectaron la calidad de las señales.

### 13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Torre-Bouscoulet L, Vázquez-García JC, Muiño A, et ál; and PLATINO Group. Prevalence of sleep-related symptoms in four Latin American cities. *J Clin Sleep Med* 2008;4:579-585.
2. Iber C, Ancoli-Israel S, Chesson A, Quan SF for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM manual for the scoring of sleep and associated events: rules, terminology and technical specifications. Westchester, Illinois: American Academy of Sleep Medicine; 2007.
3. Collop NA, Anderson WM, Boehlecke B, et ál. Clinical guidelines for the use of unattended portable monitors in the diagnosis of obstructive sleep apnea in adults patients. Portable Monitoring Task Force of the American Academy of Sleep Medicine. *J Clin Sleep Med* 2007;3:737-477.
4. Pérez-Padilla R. Síndrome de apnea obstructiva durante el sueño: fisiopatología y datos epidemiológicos. En: Valencia M, Salín R, Pérez-Padilla R, editores. *Trastornos del dormir*. México: McGraw-Hill; 2000.p. 259-271.
5. Lacasse Y, Godbout C, Sériès F. Health-related quality of life in obstructive sleep apnoea. *Eur Respir J* 2002;19:499-503.
6. Mulgrew AT, Nasvadi G, Butt A, et ál. Risk and severity of motor vehicle crashes in patients with obstructive sleep apnoea/hypopnoea. *Thorax* 2008; 63:536-541.
7. Lavie P, Ben-Yosef R, Rubin AE. *Prevalence of sleep apnea syndrome among patients with essential hypertension*. *Am Heart J* 1984;108:373-376.
8. Carrillo-Alduenda JL, Arredondo-del-Bosque FM, Reyes-Zúñiga MM, et al. Síndrome de apnea obstructiva del sueño en población adulta. *Neumol Cir Torax* 2010;69:103-115.
9. Kushida CA, Littner MR, Hirshkowitz M, et ál. Practice parameters for the use of continuous and bilevel positive airway pressure devices to treat adult

- patients with sleep-related breathing disorders. *Sleep* 2006;29:375-380.
10. Flemons WW. Clinical practice. Obstructive sleep apnea. *N Engl J Med* 2002;347:498-504.
  11. Berry RB, Brook R, Gamaldo CE, Harding SM, Loyd RM, Marcus CL and Vaughn BV for the American Academy of Sleep Medicine. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specification, version 2.3. [www.aasmnet.org](http://www.aasmnet.org). Darien, Illinois: American Academy of Sleep Medicine, 2016.

## 14. ANEXOS

### HOJA INFORMATIVA

#### GRUPO A

Protocolo: Calidad de una monitorización ambulatoria para el diagnóstico de Apnea Obstructiva del Sueño en un ambiente con recursos limitados.

Buenas tardes, a usted se le acaba de colocar un polígrafo respiratorio tipo Apnea Link de la marca ResMed® que contiene los siguientes sensores:

1. Una cánula nasal que está colocada alrededor de la cabeza, por arriba de las orejas y se mantiene en su lugar sujeta con tela transport en ambos cachetes.
2. Una banda para medir esfuerzo respiratorio, está colocada en la axila y le da la vuelta a todo su pecho, se ajusta con una pieza de velcro y debe estar apretada (no se preocupe se aflojará cuando se acueste).
3. Un pulso-oxímetro, en el segundo dedo de la mano no dominante (aquella que usted NO usa para comer), que está sujeto con 3 piezas de cinta transport: 1 a lo largo y 2 dando la vuelta al dedo.
4. Una grabadora que se mantiene en su lugar por la banda.

Si usted se da cuenta que alguno de los sensores se cae o se afloja, usted lo puede recolocar y pegar con la cinta que está dentro de la bolsa gris que se le proporcionó.

Le pedimos siga las siguientes instrucciones:

1. Al salir del hospital vaya directamente a su domicilio.
2. Trate de no salir de su domicilio durante la tarde ni la noche.
3. Trate de no realizar ningún tipo de actividad física pesada como ejercicio o labores domésticas.
4. No tenga relaciones sexuales esta noche.
5. Usted no puede bañarse hasta mañana que se retire el equipo.
6. Usted puede tomar cualquier tipo de alimento, solo tenga cuidado con la cánula de la nariz.
7. El equipo está puesto sobre una playera, usted no puede quitarse esta playera hasta la mañana siguiente que se quite el equipo, si así lo desea usted se puede colocar otra playera, bata o pijama encima del equipo.
8. El equipo está apagado, **RECUERDE USTED LO TIENE QUE ENCENDER** cuando ya se vaya a dormir y **USTED LO TIENE QUE APAGAR** cuando ya se vaya a despertar.
9. El equipo tiene 3 luces verdes, si las 3 luces están encendidas quiere decir que el equipo está bien puesto.

10. Durante la noche y madrugada, una vez encendido el equipo, si usted tiene que salir de la cama por cualquier motivo, usted puede hacerlo: usted puede ir al baño, usted puede tomar agua; PERO NO DEBE APAGAR EL EQUIPO hasta la mañana que ya se vaya a levantar.
11. Usted puede irse a dormir y despertarse a la hora que usted lo desee.
12. Acuda a la clínica de sueño del INER mañana a las 12 horas para entregar el equipo.

## HOJA INFORMATIVA

### GRUPO B

Protocolo: Calidad de una monitorización ambulatoria para el diagnóstico de Apnea Obstructiva del Sueño en un ambiente con recursos limitados.

Buenas tardes, a usted se le acaba de demostrar como se coloca un polígrafo respiratorio tipo Apnea Link de la marca ResMed® que contiene los siguientes sensores:

5. Una cánula nasal que debe ser colocada alrededor de la cabeza, por arriba de las orejas y se debe mantener en su lugar sujeta con tela transport en ambos cachetes.
6. Una banda para medir esfuerzo respiratorio, estará colocada en la axila y le dará la vuelta a todo su pecho, se ajustará con una pieza de velcro y debe estar apretada (no se preocupe se aflojará cuando se acueste).
7. Un pulso-oxímetro, se colocará en el segundo dedo de la mano no dominante (es la que usted NO usa para comer), que estará sujeto con 3 piezas de cinta transport: 1 a lo largo y 2 dando la vuelta al dedo.
8. Una grabadora que se mantendrá en su lugar por la banda.

Usted deberá colocarlo otra vez en la noche antes de dormir y retirarlo a la mañana siguiente cuando se despierte, Si usted se da cuenta que alguno de los sensores se cae o se afloja, usted lo puede recolocar y pegar con la cinta que está dentro de la bolsa azul que se le proporcionó.

Le pedimos siga las siguientes instrucciones:

13. No tenga relaciones sexuales esta noche.
14. Usted puede tomar cualquier tipo de alimento.
15. Sobre su ropa de dormir, USTED DEBE COLOCAR EL EQUIPO tal como se le enseñó hoy por la tarde; no olvide encender el equipo y apagarlo mañana al despertarse.
16. El equipo tiene 3 luces verdes, si las 3 luces están encendidas quiere decir que el equipo está bien puesto.
17. Durante la noche y madrugada, una vez encendido el equipo, si usted tiene que salir de la cama por cualquier motivo, usted puede hacerlo: usted puede ir al baño, usted puede tomar agua; PERO NO DEBE APAGAR EL EQUIPO hasta la mañana que ya se vaya a levantar.
18. Usted puede irse a dormir y despertarse a la hora que usted lo desee.
19. Acuda a la clínica de sueño del INER mañana a las 14 horas para entregar el equipo.