

# ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD DEL EMPLEO DE UN SISTEMA DE TELEMONITORIZACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO CON CPAP DEL SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO



---

**Universidad de Valladolid**

**Facultad de Medicina**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

AUTOR: MARÍA DEL PILAR ANDRÉS PORRAS

TUTOR: DR. SANTIAGO JUARROS MARTÍNEZ

## Índice

RESUMEN.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	2
Definición de SAOS .....	2
Tratamiento del SAOS.....	2
Telemonitorización .....	3
Hipótesis y objetivo del trabajo.....	4
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
Diseño del estudio .....	4
Realización .....	7
Análisis estadístico.....	7
3. RESULTADOS.....	8
4. DISCUSIÓN.....	13
5. CONCLUSIONES.....	17
6. BIBLIOGRAFÍA.....	18
ANEXO I: Hoja de recogida de datos .....	21
ANEXO II: Encuesta realizada .....	22
ANEXO III: Aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica.....	23
ANEXO IV: Variables a estudio .....	24
Anexo V: Diagramas de cajas .....	26

## RESUMEN

**Introducción:** La eficacia del tratamiento con CPAP precisa seguimiento adecuado. La autoCPAP (método de control estándar), es cara y conlleva desplazamiento del paciente. La CPAP telemonitorizada (TM) puede ser una alternativa válida y coste-efectiva.

**Objetivo:** Evaluar el coste-efectividad de un sistema de TM vs autoCPAP y las preferencias de los pacientes.

**Material y métodos:** Estudio observacional prospectivo. Pacientes SAOS en tratamiento con CPAP que acudían a realizar autoCPAP de control. Datos recogidos: filiación-antropometría, severidad basal, somnolencia residual, parámetros autoCPAP, recursos empleados por paciente en autoCPAP (transporte, distancia, tiempo, gastos, absentismo) y preferencia de los pacientes. Cálculo de costes directos (autoCPAP) comparados con TM como alternativa. Análisis estadístico: Chi2, T-Student, U-Mann-Whitney; p-valor significativo <0.05.

**Resultados:** 100 pacientes, 82% varones, edad media 60.7 años, 50% población activa, 68% SAOS severo. Uso medio de CPAP 5.1 años, Epworth 5.9 puntos. Los pacientes se desplazaron 39.1 km, empleando 108.1 min y 7.77€. Absentismo laboral en 29%. El 54% preferían TM: 79.6% con estudios secundarios-universitarios (p0.018), 63% activos (p0.026), más jóvenes (55.9 vs 66.4 años; p<0.001), desplazamiento mayor (16 vs 8 km; p0.007) y mayor gasto (3.71€ vs 0.38€, p0.007). El 61.1% prefirió TM por comodidad (p0.003). Los costes directos de autoCPAP superiores a TM (3.09€ vs 0.48€, p<0.001). El tiempo empleado en el proceso de TM fue 35 minutos menor que de autoCPAP.

**Conclusiones:** El control del tratamiento del SAOS mediante TM es superior en términos de coste-efectividad. Los pacientes prefieren TM. Evita desplazamientos y reduce el absentismo laboral y el gasto sanitario.

**Palabras claves:** SAOS, autoCPAP, telemonitorización, coste-efectividad.

## 1. INTRODUCCIÓN

### Definición de SAOS

El síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS) se define como la aparición de episodios recurrentes de limitación parcial o completa del paso del aire durante el sueño, como consecuencia de una alteración anatómico-funcional de la vía aérea superior que conduce a su colapso (1). Esto provoca la aparición de microdespertares y eventos de hipoxemia, dando lugar a un trastorno del sueño y, como consecuencia, a somnolencia diurna junto con diversos trastornos respiratorios, cardíacos, neurológicos y psiquiátricos.

El síndrome de apnea obstructiva del sueño es una patología crónica prevalente, cuyo impacto sobre la salud alcanza dimensiones importantes. En España, según estudios realizados, parece que existen entre 5 y 7 millones de personas que sufren apnea del sueño, pero sólo aproximadamente dos millones presentan un SAOS relevante y necesitan tratamiento para esta patología (2).

Es causa de hipertensión arterial, y responsable como factor de riesgo de enfermedad coronaria y cerebrovascular, accidentes laborales y de tráfico, deterioro de calidad de vida y exceso de mortalidad. Desde un punto de vista económico, se ha demostrado que los pacientes con SAOS no tratado consumen entre dos y tres veces más recursos sanitarios que la población general (3). Por todo esto, se considera al SAOS como un problema de salud pública de gran importancia.

### Tratamiento del SAOS

Para su tratamiento disponemos de una herramienta muy eficaz, indicada fundamentalmente en SAOS moderado-grave, que consiste en la aplicación de presión continua en la vía aérea (CPAP) durante el sueño. Numerosa evidencia científica ha demostrado el efecto beneficioso de la CPAP sobre la reducción de síntomas, mejora de calidad de vida, y sobre la comorbilidad y los riesgos asociados a esta patología (2,4).

Para ello, es ampliamente conocida la importancia del inicio precoz de dicho tratamiento para asegurar la eficacia del mismo, además de un adecuado seguimiento que permita mantener el control y cumplimiento a lo largo del tiempo (5,6). Esta patología y el tratamiento con CPAP presentan varios condicionantes para que la adherencia sea deficiente: es un tratamiento crónico o indefinido, que presenta algunas características molestas, y en muchos casos el paciente no es plenamente consciente de su enfermedad y de las consecuencias asociadas (7).

Durante el seguimiento evolutivo de los pacientes, además de tener en cuenta los cambios de la situación clínica, habitualmente se emplean determinados dispositivos que registran parámetros que objetivan el nivel de control conseguido con la CPAP. Uno de los equipos más ampliamente utilizados es la autoCPAP que, con cambios de presión automática y sensores específicos, puede medir el nivel de presión óptimo para eliminar el máximo número de eventos respiratorios condicionados por la enfermedad (apneas e hipopneas) así como la presencia de pérdidas no intencionales de presión en el circuito (fugas) que pueden disminuir la eficacia de esta terapia. La autoCPAP genera una presión positiva variable en la vía aérea del paciente. Analizando la presencia de dichos eventos, la autoCPAP cambia su nivel de presión para intentar minimizar la aparición de los mismos (índice de apnea-hipopnea residual o IAHR). Además, es capaz de detectar fugas no intencionales a través de la mascarilla y de medir el tiempo que la ha estado usando el paciente.

### Telemonitorización

La telemedicina es una herramienta de extrema actualidad en el ámbito sanitario, que consiste en la aplicación de los avances tecnológicos para acercar los cuidados de salud a los pacientes, y que ayuda a abordar los desafíos de salud pública, como el aumento de las enfermedades crónicas. En este contexto, y más concretamente la telemonitorización como uno de sus componentes, la telemedicina está adquiriendo un papel preponderante en el manejo de los trastornos respiratorios de sueño (8). Los sistemas de telemonitorización del tratamiento de CPAP (TM) son capaces de registrar, con alto grado de correlación, los mismos parámetros de control que las autoCPAP empleadas en el seguimiento de los pacientes y transmitirlos de forma remota en un entorno de fiabilidad, seguridad y privacidad.

La telemonitorización del tratamiento de CPAP, a través de diversos estudios, ha demostrado su eficacia y coste efectividad en la mejora de la adhesión a esta terapia (9). La telemonitorización tiene otra serie de ventajas adicionales que la hacen muy aplicable para el seguimiento de los pacientes: permite aumentar el número de pacientes atendidos, anticipar efectos adversos, reducir los tiempos de consulta y abaratar costes (desplazamientos, visitas de mantenimiento), entre otras. Además, los pacientes suelen tener una disposición favorable a ser telemonitorizados, aunque existe controversia sobre este aspecto en algunos estudios realizados. En los estudios revisados, también se comprueba que la TM y los mensajes de retroalimentación mejoran la adherencia al tratamiento, algo que no consiguen las medidas educativas presenciales (10). Estos estudios también demuestran que el inicio de control del

tratamiento con CPAP a través de TM durante los primeros 30 días, mejora la adherencia y el éxito del tratamiento (11).

Ante el aumento de la prevalencia del SAOS, la telemonitorización del tratamiento con CPAP podría ser útil para solventar la diferencia entre el incremento de la demanda y los recursos sanitarios disponibles. Además, se ha demostrado que puede ahorrar tiempo de enfermería sin comprometer efectividad, tanto a corto como a largo plazo, del tratamiento del SAOS con CPAP (12).

La Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño del Hospital Clínico de Valladolid tiene amplia experiencia en el diagnóstico de pacientes con apnea obstructiva del sueño, el tratamiento con CPAP y su seguimiento. Utilizan la autoCPAP como herramienta habitual de control de los pacientes y han implantado el uso de la telemonitorización en dicho seguimiento después de haber comprobado la eficacia y el alto grado de concordancia en el registro de parámetros entre ambos sistemas. La Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño del Hospital Clínico de Valladolid posee una Certificación, emitida por AENOR, como sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2015 dentro del cual se incluyen como procedimientos, en el seguimiento de los pacientes con apnea obstructiva del sueño en tratamiento con CPAP, el uso de la autoCPAP domiciliaria y la Telemonitorización.

### Hipótesis y objetivo del trabajo

Con este trabajo planteamos como objetivo principal evaluar las ventajas, desde un punto de vista de coste-efectividad, de un sistema de telemonitorización como herramienta del seguimiento del tratamiento de CPAP, comparándolo con el uso de la autoCPAP como dispositivo de referencia en el mismo ámbito. La hipótesis de trabajo tratará de demostrar que el uso de la telemonitorización aporta ventajas sobre el manejo habitual con autoCPAP en términos de coste-efectividad y satisfacción de los pacientes.

Dentro de los objetivos secundarios, se analizará el nivel de satisfacción de los pacientes, el grado de preferencia sobre uno u otro sistema y la determinación entre sus antecedentes de posibles factores predictores que influyan sobre dicha preferencia.

## **2. MATERIAL Y MÉTODOS**

### Diseño del estudio

Se ha llevado a cabo un estudio observacional prospectivo de pacientes diagnosticados de síndrome de apnea del sueño y en tratamiento con CPAP que acudían a la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño para realización de una prueba de autoCPAP,

indicada como método de control del seguimiento de esta patología, y que aceptaron de forma voluntaria participar en el mismo (criterio de inclusión).

El procedimiento habitual del estudio de autoCPAP consiste en el desplazamiento de los pacientes por sus propios medios a la Unidad de Sueño del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, donde se les entrega un equipo de autoCPAP (autoSet S9, RESMED®) con un filtro antimicrobiano desechable (Clear-Guard II Breathing Filter, Intersurgical®), que deben utilizar durante 2 o 3 noches en su domicilio. Los pacientes utilizan este dispositivo de terapia de presión positiva, en vez de su CPAP, conectado a su tubuladura y su mascarilla. Con posterioridad se desplazan nuevamente a la Unidad de Sueño para devolver el equipo cuyo registro es analizado (ResScan, RESMED®) para elaborar el informe correspondiente sobre la situación de control del paciente.

Se han obtenido los datos clínicos de la prueba de autoCPAP relativos al control de su enfermedad: índice de apneas-hipopneas residuales a la terapia de presión (IAHr), fugas no intencionales por la mascarilla (litros por minuto, lpm) y uso de la autoCPAP (horas). Según las normativas vigentes (2), se ha considerado un nivel de IAHr bien controlado para valores inferiores a 5. Se ha considerado cumplimiento adecuado de la autoCPAP cuando se ha utilizado más de 4 horas por noche más del 70% de las noches de préstamo del equipo. Se ha considerado como valor aceptable de fuga controlada el inferior al percentil 95 de la misma (fuga P95). Asimismo, se ha considerado un buen control terapéutico aquel en el que el IAHr era inferior a 5 y la fuga P95 inferior a 24 lpm (13). En la visita a la Unidad de Sueño se realizó una exploración física del paciente para determinar su IMC, a partir del peso y talla, junto a los perímetros de cuello y cintura en centímetros.

Para valorar el impacto económico (costes indirectos) sobre el paciente de la realización de la prueba de autoCPAP, se aplicó un cuestionario anónimo (ver anexo I y II) donde se recopilaron datos de filiación (edad, género, estado civil, nivel de estudios, situación laboral) y somnolencia residual a través de la escala de Epworth. Se recogieron datos referentes al grado de satisfacción por el procedimiento y al uso de recursos por parte del paciente (medios de transporte, distancia recorrida, tiempo total empleado en el desplazamiento y estancia en la Unidad del Sueño, necesidad de acompañante, absentismo laboral y costes económicos imputables) aplicables al traslado desde su lugar de residencia a la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño para la recogida y posterior devolución del equipo de autoCPAP. El grado de satisfacción se ha evaluado mediante una escala analógica (EVA) de 0 a 10 donde 0 corresponde a la peor puntuación y 10 a la mejor.

Los costes directos derivados del consumo de recursos sanitarios, proceso de análisis, interpretación y elaboración del informe de la prueba de autoCPAP en la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño de dichos pacientes, se han calculado conforme a los siguientes criterios: el coste por hora de la realización de la prueba de autoCPAP se ha establecido en 0.0572€/h teniendo en cuenta el precio del dispositivo y su número de horas de vida útil. A este gasto se añaden los 2.25€ que cuesta el filtro antimicrobiano desechable que se entrega con la autoCPAP.

Para ser comparados con los costes directos derivados del mismo proceso en caso de haber sido realizado a través de la CPAP telemonitorizada, se ha solicitado de la empresa suministradora de terapias Oxigen Salud S.L., el coste de mantenimiento de dicho sistema. La empresa de terapias respiratorias Oxigen Salud S.L. es la encargada en el área sanitaria dependiente de la Unidad del Sueño del Hospital Clínico de Valladolid, de suministrar los dispositivos terapéuticos de CPAP a los pacientes con SAOS. En el caso de CPAP telemonitorizadas instalan el modelo Airsense 10 Elite (RESMED®) que transmite datos de uso, de control (IAHr) y fugas no intencionales equivalentes a los registrados por la autoCPAP. Estos datos son accesibles para la Unidad de Trastornos Respiratorios a través de una plataforma web (Oxinet). Esta empresa se encarga de dispensar y mantener las CPAP telemonitorizadas en los domicilios de los pacientes y ha establecido dicho coste en 0.0325€/hora.

Para el cálculo de gastos directos no se ha tenido en cuenta el coste del personal sanitario (facultativos, enfermería, TCAE) dado que se trata de la plantilla estable de la Unidad de Sueño que se encarga indistintamente del análisis de ambos procedimientos. Sí se ha analizado, sin embargo, el tiempo empleado en el análisis e informe de la prueba de autoCPAP y de la terapia de CPAP telemonitorizada.

La comparación de los costes de la autoCPAP y la TM se ha establecido en base a la realización de cada prueba para determinar el estado de cumplimiento y situación de control por paciente que concluye mediante la elaboración del correspondiente informe. La Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño ha investigado y verificado el grado alto de correlación entre ambos sistemas demostrando que son equiparables e igual de efectivos (14,15).

A través de la revisión de las historias clínicas de los pacientes, se recogieron datos relativos al diagnóstico previo de su SAOS: índice de apnea-hipopnea del sueño (IAH) basal, índice de desaturación de oxígeno (ODI) basal y CT90 basal, una alteración oximétrica basada en el porcentaje de tiempo del estudio en el que la saturación de

oxígeno basal del paciente era inferior al 90%. También se ha registrado el tiempo de antigüedad en su terapia de CPAP y su grado de satisfacción sobre la misma mediante una escala analógica (EVA) de 0 a 10 donde 0 corresponde a la peor puntuación y 10 a la mejor.

### Realización

Para la realización de este estudio, se obtuvo la aprobación por parte del Comité Ético de Investigación Clínica (CEIC) del Área de Salud Valladolid Este en su sesión del 21-11-2019 (ver anexo III). A lo largo de este trabajo de investigación, no se han encontrado impedimentos de carácter ético.

De este modo, se realizó un reclutamiento consecutivo de los pacientes que acudían a la consulta de la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño en el Servicio de Neumología del HCUV para realización de estudio domiciliario de control de su tratamiento de CPAP mediante autoCPAP y que aceptaron voluntariamente participar en el estudio, hasta completar el objetivo de 100 pacientes encuestados. El único criterio de exclusión era que el paciente no deseara participar en el estudio.

Las únicas limitaciones del estudio fueron aquellas derivadas de la disposición de los pacientes a colaborar en este trabajo de investigación. El estudio no tuvo ningún coste porque se realizó con los medios disponibles en la Unidad durante la actividad habitual asistencial.

Para la recogida de datos se ha diseñado una base de datos con el programa Microsoft Excel. A través de las encuestas realizadas (ver anexo I y II) y de una completa revisión de las historias clínicas, se recogieron 34 variables cuantitativas y cualitativas a estudio, cuya lista completa se puede consultar en el anexo IV.

### Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo y un análisis comparativo de los resultados obtenidos mediante el método estadístico de tratamiento de variables cualitativas y cuantitativas con pruebas paramétricas o no paramétricas, según el caso (Kolmogorov Smirnov). Se ha realizado análisis mediante tablas de contingencia (Chi cuadrado), y comparación de medias mediante T de Student y la prueba de U-Mann-Withney. Los datos han sido analizados mediante el programa estadístico SPSS v20. Se han considerado como estadísticamente significativos aquellos valores con  $p < 0.05$ .

A continuación, se desarrolla una descripción detallada de los resultados obtenidos en este análisis estadístico y la discusión de los mismos.

### 3. RESULTADOS

Entre octubre de 2019 y febrero de 2020 se recogieron datos de 100 pacientes diagnosticados de síndrome de apnea del sueño y en tratamiento con CPAP, que acudieron a la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño para realizar una prueba de autoCPAP indicada en el seguimiento de esta terapia y que aceptaron voluntariamente participar en el estudio mediante una encuesta.

En nuestra muestra (n=100) el 82% eran varones y el 18% mujeres; siendo la edad media  $60.7 \pm 12.8$  años (mínimo 28; máximo 86). Con respecto al nivel de estudios, el 47% tenía estudios secundarios, el 29% estudios primarios, el 20% estudios universitarios y el 4% carecía de estudios. Dentro de la situación laboral, el 50% eran activos, el 46% jubilados, el 3% parados y el 1% incapacitados. Y con respecto al estado civil, el 70% de los pacientes estaban casados, el 12% solteros, el 10% viudos y el 8% separados.

En cuanto a parámetros de severidad de la apnea del sueño al diagnóstico, obtuvimos un IAH basal medio de  $45.6 \pm 24.8$  (mínimo 7.8 – máximo 123.5), un ODI basal medio de  $36.2 \pm 24.7$  (mínimo 0.3 – máximo 101.3) y un CT90 basal medio de  $15.8\% \pm 18.6\%$  (mínimo 0% – máximo 80.8%). La distribución de la severidad del SAOS de acuerdo con el IAH fue la siguiente: 68.1% severo, 27.5% moderado y 4.4% leve.

Dentro de la categoría género, son significativas las diferencias de edad media entre hombres y mujeres (59.2 vs 67.8 años, IC95% -15.1 – -2.3;  $p < 0.009$ ), la diferencia de IAH basal entre hombres y mujeres (40.9 vs 67.6, IC95% -39.2 – -14.2;  $p < 0.001$ ) y la diferencia de ODI basal entre hombres y mujeres (32.2 vs 55.5, IC95% -42 – -4.6;  $p = 0.018$ ), teniendo en cuenta que IAH y ODI son una medida de la severidad del SAOS.

En cuanto a las variables antropométricas, el IMC medio era de  $30.3 \pm 5.5$  (mínimo 16.5 – máximo 52.8), y se clasificó a los pacientes según las categorías de la OMS. Así, sólo el 9.4% de los pacientes se encontraban en la categoría de normopeso, presentando sobrepeso el 45.8% y obesidad el 44.7% (siendo el grado I el más frecuente). La diferencia de IMC entre hombres y mujeres (28.7 vs 31.6) es significativa ( $p = 0.012$ ). Los perímetros de cuello y cintura medios fueron de  $41.6 \pm 3.4$  (mínimo 34 – máximo 55) y  $107.3 \pm 11.7$  cm (mínimo 86 – máximo 150) respectivamente.

Los pacientes llevaban en tratamiento con CPAP una media de  $5.1 \pm 4.7$  años (mínimo 0.2 – máximo 15.3), con un nivel de satisfacción media por su uso (escala analógica 0-10) de  $7.8 \pm 2$  (mínimo 0 – máximo 10).

Con la realización de la prueba de autoCPAP, el control de la terapia y el cumplimiento de los pacientes se midió recogiendo los siguientes parámetros (medidos por la autoCPAP): el IAH residual, las fugas y el uso promedio. Así, el 89% de los pacientes hicieron un uso adecuado (> de 4 horas por noche), con un promedio diario de  $6.9 \pm 1.8$  horas (mínimo 0.4 – máximo 11) y un buen cumplimiento (> 4h y >75% de los días) que alcanzaba el 92.7%. El IAH residual medio en autoCPAP fue de  $3.4 \pm 4.7$  (mínimo 0 – máximo 22.4) y la fuga P95 media de  $18 \pm 18.1$  lpm (mínimo 0 – máximo 104).

Encontramos que los pacientes con un IAH residual bien controlado por autoCPAP (IAHr<4) tenían un SAOS inicial menos severo, con un IAH diagnóstico menor (43.2 vs 57, IC95% 0.5 – 27.2; p=0.042) que los que no lo tienen controlado (IAHr>5).

El 61% de los pacientes presentó un buen control terapéutico (IAHr<4 / y fugaP95< 24 lpm) según la autoCPAP. Por separado, el porcentaje de pacientes con IAH residual bien controlado (<4) por autoCPAP fue del 80% y el porcentaje de fugas bien controladas (P95 < 24 lpm) por autoCPAP del 73%.

Al preguntar a los pacientes utilizando la escala de Epworth, presentaban somnolencia residual un 12.8% de los pacientes, con una puntuación media de  $5.9 \pm 4.1$  puntos (mínimo 0 – máximo 19).

En el estudio de costes indirectos por la realización de la prueba de autoCPAP por parte de los pacientes, se obtuvieron los siguientes datos. En aproximadamente el 70% de las pruebas, fue el mismo paciente el que acudió a recoger y devolver la autoCPAP y, en cuanto al medio de transporte, se utilizó transporte privado en el 47%, público en el 12%, ambos combinados en el 4% y ninguno en el 37%. Además, el 29% de los pacientes tuvo que ausentarse del trabajo para realizar esta prueba. Los datos recogidos sobre la distancia, el tiempo y el importe empleado, y el absentismo laboral se exponen en la tabla 1.

	<b>Media ± Desviación típica (min – máx)</b>
<b>Tiempo de espera en la Unidad para recoger la autoCPAP (minutos)</b>	$16.5 \pm 8.3$ (min 0 – máx 60)
<b>Tiempo de espera en la Unidad para devolver la autoCPAP (minutos)</b>	$6.7 \pm 4.8$ (min 0 – máx 30)
<b>Tiempo total empleado en realizar la prueba de autoCPAP (minutos)</b>	$108.1 \pm 50.7$ (min 13 – máx 248)

<b>Distancia recorrida para realizar la prueba (km)</b>	39.1 ± 63.4 (min 0 – máx 248)
<b>Importe gastado en transporte para realizar la prueba (€)</b>	7.77 ± 13.31 (min 0 – máx 76)
<b>Número de veces que el paciente se ausentó del trabajo para realizar la prueba</b>	0.42 ± 0.71 (min 0 – máx 2)
<b>Número de veces que el acompañante, según el caso, se ausentó del trabajo para realizar la prueba</b>	0.33 ± 0.66 (min 0 – máx 2)

*Tabla 1: Valores medios de los costes indirectos de la realización de la prueba de autoCPAP.*

Para analizar el grado de satisfacción de los pacientes con respecto a la atención recibida durante el proceso de la prueba de autoCPAP, se aplicó un cuestionario (con escala EVA) evaluando diferentes aspectos. El nivel de satisfacción medio en el trato al recoger la autoCPAP fue de  $9.73 \pm 1.28$  puntos y de  $9.39 \pm 0.96$  puntos al devolverla. En relación con su CPAP habitual los pacientes describían la autoCPAP como: más cómoda 20%, más incómoda 25% e igual de cómoda 55%.

A través de la encuesta sobre las preferencias de los pacientes a propósito del control con autoCPAP vs con TM, se obtuvo como resultados que el 54% preferían TM, el 40% autoCPAP y el 6% indistintamente cualquiera de las dos.

Al estudiar las preferencias por una u otra opción en función de las características de los pacientes, encontramos algunas diferencias significativas. Se halló una diferencia entre la media de edad en el grupo que prefería TM y la media de edad en el grupo que prefería autoCPAP (55.9 vs 66.4 años, IC95% 5.9-15.2;  $p < 0.001$ ). Destaca también que, dentro de este grupo, el 79.6% tenía estudios secundarios-universitarios ( $p = 0.018$ ).

Con respecto a la situación laboral, entre aquellos que preferían autoCPAP, el 65% eran jubilados; mientras que en aquellos que preferían TM, el 63% eran personas activas ( $p = 0.026$ ). Sobre el medio de transporte utilizado para realizar la prueba, el 50% de los que se decantaron por la autoCPAP no utilizaron ninguno, mientras que el 74.1% de los que lo hicieron por TM tuvieron que utilizar algún medio de transporte ( $p = 0.019$ ). En relación con la comodidad de la autoCPAP, les había resultado más incómoda al 10% de los pacientes que preferían autoCPAP frente al 38.9% de los que preferían TM ( $p = 0.003$ ). Por último, el 52.5% de los que preferían autoCPAP no presentaban buen control terapéutico (IAHr/fuga), y el 72.2% de los que preferían TM sí lo presentaban ( $p = 0.044$ ).

Dentro de los pacientes que preferían la TM, se desplazaron una distancia mediana mayor (16 vs 8 km;  $p=0.007$ ) y realizaron mayor gasto económico en el traslado para realizar la prueba (3.71€ vs 0.38€,  $p=0.007$ ) que aquellos que preferían la autoCPAP (ver figuras 1 y 2 en anexo V).

Con respecto a los motivos detallados de esta preferencia, las diferencias se observan en las siguientes tablas II y III.

	<b>Prefiere TM</b>
<b>Para evitar traslados</b>	39%
<b>Para no perder tiempo</b>	11%
<b>Porque el uso de autoCPAP le resulta más incómodo</b>	10%
<b>Para no ausentarse del trabajo</b>	10%
<b>Para evitar gastos de desplazamiento</b>	3%

Tabla 2: Motivo principal del paciente para elegir TM sobre la autoCPAP.

	<b>Prefiere autoCPAP</b>
<b>Para tener contacto con el personal sanitario</b>	24%
<b>Por estar acostumbrado a este sistema</b>	16%
<b>Porque confía más en este sistema</b>	12%
<b>Porque desconfía de los sistemas TM</b>	4%
<b>Para preservar su intimidad</b>	1%

Tabla 3: Motivo principal del paciente para elegir la autoCPAP sobre TM.

Al estudiar dichos motivos de las preferencias de los pacientes por cada una de las opciones en función de sus características, también encontramos algunas diferencias significativas.

Con respecto a los pacientes que se inclinaron por el control a través de la TM, quienes se decantan por ella para evitar traslados han sido más jóvenes que los que no la prefieren (56.9 vs 63.2 años, IC95% 1.2 – 11.3;  $p=0.017$ ). Los pacientes que prefieren TM porque el uso de autoCPAP les resulta más incómodo tienen también una edad media inferior que los que no (52.4 vs 61.7 años, IC95% 0.9 – 17.6;  $p=0.029$ ). Además, de entre estos pacientes, el 70% son activos ( $p=0.008$ ), el 80% presentaban SAOS moderado-severo ( $p=0.034$ ) y el 70% no eran obesos ( $p=0.006$ ). Los pacientes que prefieren TM para no perder el tiempo en traslados, han tenido un buen control terapéutico en mayor proporción que aquellos que no (90.9% vs 57.3%,  $p=0.031$ ). Los pacientes que prefieren TM para no ausentarse del trabajo tienen edad media menor que los que no (52.1 vs 61.7 años, IC95% 1.3 – 17.9;  $p=0.024$ ).

Por último, entre los pacientes que preferían la TM para evitar gastos por desplazamientos, el 66.7% eran jubilados ( $p < 0.001$ ); y en el 67% de los casos, habían sido los familiares los encargados del traslado de la autoCPAP ( $p = 0.002$ ). También, estos pacientes son aquellos que habían realizado un mayor gasto en transporte para realizar la prueba: mediana=30€,  $p = 0.043$  (ver figura 3 en anexo V).

En el otro extremo, dentro de los pacientes que se inclinaron por la opción de continuar con los controles con autoCPAP, aquellos que la han elegido por no perder el contacto con el personal sanitario tienen una edad media mayor que los que no lo han hecho (66 vs 59.1 años; IC95% -12.8 – -1.2;  $p = 0.019$ ). Los pacientes que han preferido la autoCPAP por estar acostumbrados a este sistema tienen una edad media bastante superior a los que no (67.9 vs 59.4 años, IC95% -15.3 – -1.8;  $p = 0.014$ ). Los pacientes que prefieren la autoCPAP porque confían más en este sistema también son mayores que aquellos que no lo prefieren (edad media 69.7 vs 59.5 años, IC95% -17.8 – -2.6;  $p = 0.009$ ).

El análisis de los costes materiales directos derivados del consumo de recursos sanitarios en el proceso de análisis, interpretación y elaboración del informe de la prueba de autoCPAP en la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño, así como los costes derivados del mismo proceso en caso de realizar telemonitorización en la plataforma de la empresa suministradora de terapias respiratorias se reflejan en la tabla 4.

	Media
<b>Tiempo empleado en análisis e informe de autoCPAP en la UTRS (min)</b>	45
<b>Tiempo empleado en análisis e informe de TM en la UTRS (min)</b>	10
<b>Coste de realización de autoCPAP (€)#</b>	3.09
<b>Coste de realización de TM (€)*</b>	0.47

Tabla 4: Valores medios de los costes materiales directos de la realización de la prueba de autoCPAP.

#Según datos de la Unidad de Trastornos del Sueño (UTRS)

\*Según datos proporcionados por la empresa de terapias Oxigen Salud SL

Al realizar un análisis pareado de costes, se encontró una diferencia significativa entre la realización mediante autoCPAP y mediante TM (3.09 vs 0.48 euros, IC95% de 2.58-2.64;  $p < 0,001$ ).

#### 4. DISCUSIÓN

En esta muestra de pacientes SAOS en tratamiento con CPAP el 82% de los pacientes eran varones, con una edad media de  $60.7 \pm 12.8$  años y con un IMC de  $30.3 \pm 5$ . Como ya está descrito, y se ha podido confirmar en nuestro estudio, se trata de una patología crónica cuya prevalencia aumenta con la edad y que, según los estudios, es entre 2 y 3 veces más frecuente en hombres que en mujeres. Además, es conocido que el factor de riesgo más importante es un IMC elevado (1).

Con respecto a la severidad de la enfermedad al diagnóstico, un 95.6% de los pacientes presentaban SAOS moderado-severo, que es la principal indicación del tratamiento con CPAP. Al estudiar los parámetros de severidad de la apnea del sueño (IAH basal y ODI basal) en relación con el género, se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, con valores más elevados en éstas ( $p < 0.001$  y  $p = 0.018$  respectivamente). Esto implica que las mujeres de la muestra presentaban al diagnóstico un SAOS más severo, y está directamente relacionado con la diferencia significativa de IMC, que es mayor en las mujeres ( $p = 0.012$ ). En el control de las terapias de CPAP es necesario tener en cuenta las diferencias de género.

La antigüedad media del tratamiento con CPAP era de  $5 \pm 4.7$  años y los pacientes presentaban un nivel de satisfacción alto ( $7.8 \pm 2$ ). Además, la gran mayoría (92.7%) eran buenos cumplidores de la terapia ( $> 4h$  y  $> 75\%$  de los días), con un uso diario promedio de  $6.9 \pm 1.8$  horas. La elevada satisfacción y el buen cumplimiento de los pacientes se pueden explicar porque el tratamiento con CPAP es capaz no sólo de mejorar los síntomas del sueño, sino también la calidad de vida de los pacientes, lo que aumenta la adherencia al tratamiento (16) tal y como hemos visto en nuestros pacientes.

Los pacientes con buen cumplimiento presentan un uso total y un promedio diario de autoCPAP significativamente mayores ( $p < 0.001$  en ambos casos) y además unos índices de severidad basal (IAH y ODI) menores (también significativo:  $p = 0.012$  y  $p = 0.002$  respectivamente) frente a los pacientes con mal cumplimiento. Este hallazgo en nuestra muestra no concuerda con los estudios previos disponibles, en los cuales, en general, los pacientes que mejor cumplen son los más graves, ya que observan una mejoría mayor de sus síntomas y sobrellevan mejor los posibles efectos secundarios por el tratamiento con CPAP (3).

Es importante la diferencia entre el buen cumplimiento del paciente y el buen control terapéutico medido por autoCPAP a través del índice IAHr/fuga. En la muestra estudiada, el 61% de los pacientes presentaban buen control terapéutico y el porcentaje

de fugas no controladas ( $P95 > 24$  lpm) era tan solo del 27%. Además, hasta un 80% tenían un IAH residual bien controlado, cuyo IAH basal al diagnóstico era 14 puntos menor que el del resto de pacientes mal controlados ( $p=0.042$ ). Con todo eso, se puede decir que parece que el buen control terapéutico es mayor en aquellos sujetos con un grado de SAOS menos severo (IAH basal menor) al inicio del tratamiento. Enlazando con el punto anterior, tampoco coincide con la evidencia científica por lo que son necesarios más estudios en nuestra población para aclarar este resultado.

También es importante resaltar que sólo un 12.8% de los pacientes presentaban somnolencia residual gracias a la aplicación de presión positiva en la vía aérea, con una puntuación media de  $5.9 \pm 4.1$  puntos en la escala de Epworth. Estas cifras de somnolencia residual de nuestros pacientes son inferiores a las observadas en otros trabajos que consideraron mejoría significativa con un Epworth entre 11 y 14 puntos (17,18). Por tanto, podemos decir que los pacientes de nuestra muestra presentaban un buen control sintomático de la somnolencia.

Sobre la realización de la prueba de autoCPAP, en casi el 70% de las pruebas fue el propio paciente el que acudió a recoger y devolver la autoCPAP, utilizando un medio de transporte un 64% de los mismos y privado casi la mitad de ellos, lo cual nos anticipa el posible impacto de los costes indirectos que recaerán sobre el paciente que necesita este tipo de estudios. Sobre el absentismo laboral, que ha alcanzado cifras del 29%, no hemos encontrado estudios que hagan referencia al mismo. Hay que considerar que, en una proporción no desdeñable, el impacto económico va más allá del ámbito del paciente extendiéndose también al de la productividad laboral.

Los pacientes han perdido casi 2 horas en desplazarse al hospital para la prueba, financiándose ellos mismos el desplazamiento con una media cercana a los 8€ que, según la distancia media recorrida, correspondería a 0.19 €/km. Este es un precio inferior al determinado por la Gerencia Regional de Castilla y León de 0.98€/km (19), pero que en cualquier caso repercute sobre el paciente. Con este estudio de costes indirectos por la realización de la prueba de autoCPAP se ha podido comprobar que, para los pacientes, no sólo se trata de una pérdida de tiempo, sino también de cierto gasto económico y absentismo laboral, siendo ambas razones de peso para que algunos hayan preferido la TM frente al seguimiento con autoCPAP, como se verá más adelante.

Cabe destacar también el alto nivel de satisfacción medio de los pacientes respecto al trato recibido al recoger y al devolver la autoCPAP, que fue de 9.73 y 9.39 puntos respectivamente, lo cual se puede considerar como un indicador de calidad de la

asistencia en la atención al paciente en la Unidad de Trastornos Respiratorios del Sueño.

El 75% de los pacientes describían la autoCPAP como igual o más cómoda que su CPAP habitual. Es decir, que a la mayoría de los pacientes no les resulta incómodo llevarse la autoCPAP y dormir varias noches con ella y, por tanto, la incomodidad no ha sido una causa de peso para que los pacientes prefieran la TM sobre la autoCPAP. De hecho, solamente el 54% de los pacientes prefería la TM como método de control de su SAOS. Los dos motivos más frecuentes de esta elección eran evitar traslados (39%) y la pérdida de tiempo (11%), lo cual es lógico y encaja con los principales inconvenientes de la prueba de autoCPAP para los pacientes.

Aunque pueda parecer que no ha habido grandes diferencias entre los que prefieren TM (54%) y los que prefieren autoCPAP (40%), este porcentaje del 54% puede ser significativo en nuestro estudio, ya que la población de la que hemos tomado la muestra corresponde al Área de Salud de Valladolid Este. La provincia de Valladolid presenta una población envejecida, con un índice de envejecimiento según el Instituto Nacional de Estadística (20) bastante superior al total nacional (162.1 vs 122.9) y con un perfil notoriamente conservador.

Los motivos concretos para preferir TM fueron muy variados y, analizando los resultados según las características previas de los pacientes, parece que es la edad la que marca la diferencia. De este modo, la mayor parte de los pacientes que preferían TM frente a autoCPAP eran población menor de 65 años y en consecuencia población activa, con buen control terapéutico con su CPAP, que necesitan emplear tiempo y dinero para desplazarse hasta el hospital en dos días diferentes al realizar esta prueba. Por tanto, el control con TM eliminaría el problema del absentismo laboral y les supondría un ahorro de tiempo y dinero. Además, a casi el 40% de estos pacientes les resultaba incómoda la autoCPAP, así que la TM también evitaría la incomodidad de dormir varios días con una CPAP distinta a la que acostumbran. Por esto, parece que los pacientes más jóvenes prefieren la TM por las ventajas que ésta presenta en todos los aspectos comentados.

Por otra parte, entre el 40% de la muestra que prefirió la autoCPAP, los motivos más frecuentes fueron mantener contacto con personal sanitario (24%) y la costumbre (16%) y mayor confianza (12%) con este sistema. Estos resultados van en la misma dirección que uno de los estudios revisados (21), en el que si bien la mayoría de los pacientes mostraban una actitud favorable hacia la TM, casi el 40% consideraban este método intrusivo y de menor confianza que el método de control estándar.

Entre los pacientes que preferían la autoCPAP, también la edad ha sido un condicionante importante, presentando éstos una edad media superior. Esto se explica porque los pacientes mayores de 65 años son, en general, personas jubiladas sin los inconvenientes que presentan los pacientes más jóvenes para la realización de la autoCPAP respecto al uso de tiempo o al absentismo laboral. Simultáneamente, por su edad, es habitual que lleven más tiempo con tratamiento y que hayan realizado la prueba de autoCPAP más veces, de modo que están acostumbrados. Además, las personas mayores suelen sentir cierto rechazo al cambio y a la utilización de las nuevas tecnologías que incluso llegan a ver como una intromisión en su privacidad. Todo esto, está normalmente relacionado con la falta de información que presentan respecto a este tema. Por lo tanto, parece que a la hora de instaurar la TM como método de control habría que reforzar la información a los pacientes para garantizar que comprenden de forma adecuada las ventajas que presenta la TM para la revisión del cumplimiento de CPAP, compatible a su vez con la protección de sus datos médicos. Esto podría mejorar el nivel de satisfacción con la TM de este perfil de pacientes.

Nuestros hallazgos sobre las diferencias entre el coste material directo de realizar un control mediante autoCPAP o mediante TM, concuerdan con los resultados obtenidos en el estudio revisado de Turino et al. (9) en el cual se obtuvo que el costo promedio total por paciente aleatorizado fue un 28% menor en el grupo de telemonitorización que en el grupo de atención estándar. Según se explica en este estudio, esto se debió principalmente al ahorro de costes derivados de las visitas de seguimiento planificadas a la Unidad de Sueño, que no son necesarias cuando se utiliza la TM. Además, como ya se ha comentado anteriormente, se han realizado estudios (12) en los que se comprobaba el ahorro de tiempo de enfermería, conseguido con el uso de TM, sin perjudicar la efectividad ni la adherencia al tratamiento.

Esto tiene también una estrecha relación con la importante diferencia que se encontró entre el tiempo necesario para realizar un informe de autoCPAP (45 minutos) y el tiempo empleado en la TM (10 minutos). De este modo, una prueba de autoCPAP ocupa el cuádruple de tiempo que una TM, así que la implementación de la TM permitiría multiplicar por cuatro el número de pacientes evaluados en un mismo tiempo.

Todos estos resultados son muy relevantes para la Unidad del Sueño, que presenta una alta presión asistencial, de manera que la aplicación de la TM puede utilizarse para disminuir cargas de trabajo y optimizar la actividad asistencial. En el momento actual, estos hallazgos están permitiendo que la UTRS mejore la rentabilidad y calidad de su

actividad, con menor coste para la Unidad y para los pacientes, además de un alto nivel de satisfacción para ellos.

Por último, haciendo referencia a la situación actual vivida durante estos últimos meses con respecto a la pandemia por COVID-19, la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR) junto con la Sociedad Española de Sueño (SES) han publicado recientemente un documento de consenso (22) sobre la actuación de las Unidades del Sueño ten las fases de desescalada, priorizando la telemedicina y las consultas vía telemática siempre que sea posible realizarlo con la calidad necesaria. Así, este contexto actual refuerza la apuesta por la TM en el control del paciente con SAOS.

## 5. CONCLUSIONES

- El SAOS es una patología crónica muy prevalente, más frecuente en hombres y en pacientes con IMC elevado. El perfil de nuestra muestra coincide con el de la población general, salvo en la severidad del SAOS.
- La mayoría de estos pacientes en tratamiento con CPAP presentan un alto nivel de satisfacción con el tratamiento, con un buen cumplimiento y una somnolencia residual baja.
- Se trata de una población conservadora que, sin embargo, es favorable a TM, sobre todo los más jóvenes en edad laboral. Las preferencias de los pacientes se manifiestan en ese sentido.
- La realización de la prueba de autoCPAP como método de control supone un impacto económico en los pacientes e incluso afecta al ámbito laboral. Ambas cosas se pueden evitar con su alternativa: la TM.
- La autoCPAP como sistema de referencia, sin contar los recursos humanos sanitarios, también supone un consumo de recursos materiales que se pueden evitar, dando la posibilidad mediante la TM a las unidades de sueño de optimizar su actividad sin perder el grado de calidad y satisfacción de los usuarios con un sistema equiparable.
- En relación con la situación actual por la pandemia de COVID-19, la TM además tiene la ventaja adicional de permitir el seguimiento de los pacientes a través de consultas por vía telemática, sin exponer ni al paciente ni al personal sanitario a posibles fuentes de contagio.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

1. Definición y concepto, fisiopatología, clínica y exploración del SAHS. Arch Bronconeumol [Internet]. Diciembre 2005 [citado 28 abr 2020];41:12-29. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-definicion-concepto-fisiopatologia-clinica-exploracion-articulo-13084322>
2. Consenso Nacional sobre el síndrome de apneas-Hipopneas del sueño (SAHS) - Resumen. Arch Bronconeumol [Internet]. Diciembre 2005 [citado 28 abr 2020];41:7-9. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-consenso-nacional-sobre-el-sindrome-articulo-13084320>
3. Álvarez-Sala JL, García L, González J, Martínez D, Olmo V, Orero A et al. Evaluación sanitaria y socioeconómica del síndrome de apneas e hipopneas del sueño (SAHS) en España. Sociedad Española del Sueño [citado 29 abr 2020]. Disponible en: <https://ses.org.es/docs/libro-blanco-apneas-hipopneas.pdf>
4. Juarros S, Del Olmo M, Muñoz I, De Vega B, Lobato I, Macias E et al. Apap Usefulness In The Management Of Patients With Obstructive Sleep Apnea. Am J Respir Crit Care Med 2017;195:A6542.
5. Juarros S, Bejarano D, Del Olmo M, Muñoz I, Ramos I, Macias E. Search methods for monitoring patients with obstructive sleep apnea treated with CPAP, <http://dx.doi.org/10.1016/j.sleep.2013.11.376> Abstracts / Sleep Medicine 14S (2013) e93–e164.
6. Juarros S, Macias E, Bejarano D, Del Olmo M, Muñoz I, Muñoz MF et al. Search Methods For Monitoring Patients With Obstructive Sleep Apnea Treated With CPAP. pp. A5684-A5684. doi: 10.1164/ajrccm-conference.2013.187.1\_MeetingAbstracts.A5684
7. Tratamiento del SAHS con presión continua positiva en la vía respiratoria superior (CPAP). Arch Bronconeumol [Internet]. Diciembre de 2005 [citado 29 abr 2020];41:51-67. Disponible en: <http://www.archbronconeumol.org/es-tratamiento-del-sahs-con-presion-articulo-13084326>
8. Bruyneel M. Telemedicine in the diagnosis and treatment of sleep apnoea. Eur Respir Rev [Internet]. 31 de marzo de 2019 [citado 29 abr 2020];28(151). Disponible en: <https://err.ersjournals.com/content/28/151/180093>
9. Turino C, De Batlle J, Woehrle H, Mayoral A, Castro-Grattoni AL, Gómez S, et al. Management of continuous positive airway pressure treatment compliance using telemonitoring in obstructive sleep apnoea. Eur Respir J [Internet]. 1 de febrero de 2017 [citado 11 may 2020];49(2). Disponible en: <https://erj.ersjournals.com/content/49/2/1601128>
10. Hwang D, Chang JW, Benjafield AV, Crocker ME, Kelly C, Becker KA, et al. Effect of Telemedicine Education and Telemonitoring on Continuous Positive Airway Pressure Adherence. The Tele-OSA Randomized Trial. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2018 [citado 1 may 2020];197(1):117-26. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28858567/>
11. Frasnelli M, Baty F, Niedermann J, Brutsche MH, Schoch OD. Effect of telemetric monitoring in the first 30 days of continuous positive airway pressure adaptation for obstructive sleep apnoea syndrome - a controlled pilot study. J Telemed Telecare

- [Internet]. Junio 2016 [citado 1 may 2020];22(4):209-14. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26253747/>
12. Anttalainen U, Melkko S, Hakko S, Laitinen T, Saaresranta T. Telemonitoring of CPAP therapy may save nursing time. *Sleep Breath Schlaf Atm* [Internet]. Diciembre 2016 [citado 29 abr 2020];20(4):1209-15. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27043327/>
13. Lloberes P, Durán-Cantolla J, Martínez-García MA, Marín JM, Ferrer A, Corral J et al. Diagnóstico y tratamiento del síndrome de apneas-hipopneas del sueño. *Arch Bronconeumol* [Internet]. Marzo 2011 [citado 30 abr 2020];47:143-156. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-diagnostico-tratamiento-del-sindrome-apneas-hipopneas-articulo-S0300289611000238>
14. Juarros SA, Del Olmo M, Mayoral A, Muñoz I, Herrero A, Macías E et al. UTILIDAD DE UN SISTEMA DE TELEMONITORIZACIÓN (RESTRAXX™) EN EL CONTROL DEL TRATAMIENTO DE CPAP Y SU INFLUENCIA EN EL CUMPLIMIENTO A LARGO PLAZO. *Arch Bronconeumol*[Internet]. 2019 [citado 11 may 2020].;55 Supl C1:411-89. Disponible en: [http://www.separcontenidos.es/posters/index.php?frameInferior=publicaciones\\_detalle&ID\\_Normativa=15&Admin=1&Idioma=Esp&ID\\_MenuPublicaciones=9718](http://www.separcontenidos.es/posters/index.php?frameInferior=publicaciones_detalle&ID_Normativa=15&Admin=1&Idioma=Esp&ID_MenuPublicaciones=9718)
15. Juarros SA, Del Olmo M, Mayoral A, Arribas S, Muñoz I, García AI et al. Telemonitored CPAP in OSA patient follow-up. Our evidence. *Eur Respir J* [Internet]. 28 de septiembre de 2019 [citado 13 may 2020];54(suppl 63). Disponible en: [https://erj.ersjournals.com/content/54/suppl\\_63/PA4162](https://erj.ersjournals.com/content/54/suppl_63/PA4162)
16. Antone E, Gilbert M, Bironneau V, Meurice JC. Continuous positive airways pressure treatment for obstructive sleep apnoea. *Rev Mal Respir* [Internet]. Abril de 2015 [citado 11 may 2020];32(4):447-60. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25823935/>
17. Barnes M, Houston D, Worsnop CJ, Neill AM, Myktyyn IJ, Kay A, et al. A randomized controlled trial of continuous positive airway pressure in mild obstructive sleep apnea. *Am J Respir Crit Care Med* [Internet]. 15 de marzo de 2002 [citado 14 may 2020];165(6):773-80. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11897643/>
18. Engleman HM, Martin SE, Deary IJ, Douglas NJ. Effect of CPAP therapy on daytime function in patients with mild sleep apnoea/hypopnoea syndrome. *Thorax* [Internet]. Febrero de 1997 [citado 18 may 2020];52(2):114-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1758499/>
19. DECRETO 25/2010, de 17 de junio, por el que se actualizan los precios públicos por actos asistenciales y servicios sanitarios prestados por la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León. Portal de Salud de la Junta de Castilla y León[Internet]. [citado 27 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.saludcastillayleon.es/institucion/es/resumen-bocyl-legislacion-sanitaria/decreto-25-2010-17-junio-actualizan-precios-publicos-actos->
20. Índice de Envejecimiento por provincia [Internet]. INE. [citado 27 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Tabla.htm?t=1489&L=0>

21. Bros JS, Poulet C, Arnol N, Deschaux C, Gandit M, Charavel M. Acceptance of Telemonitoring Among Patients with Obstructive Sleep Apnea Syndrome: How is the Perceived Interest by and for Patients? *Telemed J E-Health Off J Am Telemed Assoc* [Internet]. 2018 [citado 18 may 2020];24(5):351-9. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29027869/>

22. Unidades de sueño y consultas de ventilación mecánica no invasiva [Internet]. [citado 27 de mayo de 2020]. Disponible en: <https://ses.org.es/wp-content/uploads/2020/05/4.-unidades-de-sueo-y-consultas-de-ventilacin-mecnica-no-invasiva.pdf>

## ANEXO I: Hoja de recogida de datos

NHC	Edad (años)				
Genero	Masculino		Femenino		
Nivel estudios	Sin estudios	E primaria	E secundaria	E Universitaria	
Situación laboral	Activo	Parado	Incapacitado	Jubilado	
Estado civil	Soltero	Casado/Pareja	Separado	Viudo	
¿Cuál es su nivel de satisfacción respecto a su tratamiento de CPAP? (0 muy malo a 10 muy bueno)					
Tipo de traslado	Ida para recoger APAP	Regreso tras recoger APAP	Ida para devolver APAP	Regreso tras devolver APAP	
Persona que acude	El paciente		El paciente		
	Un representante (familiar ...)		Un representante (familiar ...)		
	Paciente con acompañante		Paciente con acompañante		
Medio de transporte	Público (coste €):	Público (coste €):	Público (coste €):	Público (coste €):	
	Vehículo privado	Vehículo privado	Vehículo privado	Vehículo privado	
	Ambulancia	Ambulancia	Ambulancia	Ambulancia	
	Ninguno	Ninguno	Ninguno	Ninguno	
Distancia (Km)					
Tiempo traslado (min)					
Tiempo en la Unidad (min)					
Satisfacción trato (0 a 10)					
El paciente se ha ausentado del trabajo	SI	NO	SI	NO	
El acompañante se ha ausentado del trabajo	SI	NO	SI	NO	
¿Cómo le ha resultado el uso de la APAP comparado con su CPAP?			Más cómodo	Más incómodo	Igual
Preferiría TM	Traslado	APAP incomoda	Tiempo	Gastos	Absentismo
	Otros				
Preferiría APAP	Trato personal	Desconfianza TM	Intimidad	Costumbre	Confianza
	Otros				

## ANEXO II: Encuesta realizada

### AUTOCPAP – TELEMONITORIZACIÓN. INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE

La autoCPAP es una prueba que se emplea en el control del tratamiento con CPAP para la apnea del sueño. Consiste en el análisis, durante varias noches, de señales respiratorias en respuesta al tratamiento con presión como una CPAP. Este estudio se realiza en su domicilio con un equipo portátil (autoCPAP) que se colocará usted mismo de una manera muy sencilla.

Algunos pacientes pueden utilizar CPAP telemonitorizadas que transmiten por internet la misma información que la prueba de autoCPAP que le estamos realizando, sin que usted tenga que hacer nada.

Sabiendo que existen estas dos formas diferentes de valorar su situación, le rogamos que nos responda a las siguientes preguntas.

¿Cómo le ha resultado el uso de la AutoCPAP comparado con su CPAP? (Señale una opción) 1. Más cómoda                      2. Más incómoda                      3. Igual

¿Preferiría que le hubiésemos hecho esta revisión mediante una CPAP telemonitorizada? En este caso, indíquenos el motivo:

1. Para evitar tener que ir y venir a recoger y devolver la autoCPAP
2. Porque la autoCPAP me resulta incómoda y prefiero dormir con mi CPAP
3. Para no perder tiempo en ir y venir a recoger y devolver la autoCPAP
4. Para no tener que gastar dinero en ir y venir a recoger y devolver la autoCPAP
5. Para no tener que pedir una salida en el trabajo
6. Otros motivos. Indíquelos: .....

¿Preferiría seguir haciendo sus revisiones mediante la autoCPAP como siempre? En este caso, indíquenos el motivo:

1. Porque prefiero que me atiendan en persona
2. Porque no me fío de los sistemas que van por internet
3. Porque quiero mantener mi intimidad
4. Por costumbre
5. Porque me fío más de los equipos del hospital
6. Otros motivos. Indíquelos: .....

MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

## ANEXO III: Aprobación del Comité Ético de Investigación Clínica



Avda. Ramon y Cajal, 3 - 47003 Valladolid  
Tel 983 42 00 00 - Fax 983 25 75 11  
gerente.hcuw@saludcastillayleon.es



### COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN CON MEDICAMENTOS ÁREA DE SALUD VALLADOLID

Valladolid a 21 de noviembre de 2019

En la reunión del CEIm ÁREA DE SALUD VALLADOLID ESTE del 21 de noviembre de 2019, se procedió a la evaluación de los aspectos éticos del siguiente proyecto de investigación.

PI 19-1528 TFG	ANÁLISIS COSTE-EFECTIVIDAD DE UN SISTEMA DE TELEMONITORIZACIÓN EN EL SEGUIMIENTO DEL TRATAMIENTO CON CPAP EN PACIENTES CON SÍNDROME DE APNEA OBSTRUCTIVA DEL SUEÑO.	I.P.: SANTIAGO A. JUARROS EQUIPO: M <sup>a</sup> PILAR ANDRÉS PORRAS NEUMOLOGÍA RECIBIDO: 4-11-2019
-------------------	---	--

A continuación, les señalo los acuerdos tomados por el CEIm ÁREA DE SALUD VALLADOLID ESTE en relación a dicho Proyecto de Investigación:

Considerando que el Proyecto contempla los Convenios y Normas establecidos en la legislación española en el ámbito de la investigación biomédica, la protección de datos de carácter personal y la bioética, se hace constar el **informe favorable** y la **aceptación** del Comité de Ética de la Investigación con Medicamentos Área de Salud Valladolid Este para que sea llevado a efecto dicho Proyecto de Investigación.

Un cordial saludo.



F. Javier Álvarez

Dr. F. Javier Álvarez.  
CEIm Área de Salud Valladolid Este  
Hospital Clínico Universitario de Valladolid  
Farmacología, Facultad de Medicina,  
Universidad de Valladolid,  
c/ Ramón y Cajal 7,47005 Valladolid  
alvarez@med.uva.es,  
jalvarezgo@saludcastillayleon.es  
tel.: 983 423077



## ANEXO IV: Variables a estudio

### A) Variables recogidas sobre el paciente mediante encuesta directa y revisión de historias clínicas:

1. Datos de filiación
  - Edad
  - Género
2. Nivel de Estudios: sin estudios, enseñanza primaria, enseñanza secundaria, enseñanza universitaria
3. Situación laboral: activo, en paro, incapacitado, jubilado
4. Estado civil: soltero, casado/en pareja, divorciado, viudo
5. Severidad del SAOS en el diagnóstico
  - IAH
  - ODI
  - CT90
6. Variables antropométricas: peso, talla, IMC, perímetro de cuello, perímetro de cintura.
7. Antigüedad en la terapia de CPAP (fecha de prescripción)
8. Terapia de CPAP control
  - Uso diario (horas), cumplimiento semanal (% días a la semana con cumplimiento superior a 4 horas) medidos por autoCPAP.
  - IAH residual
  - Fuga P95
9. Nivel de satisfacción de su tratamiento de CPAP en escala analógico visual (0 a 10).
10. Persona que acude a recoger el dispositivo de autoCPAP: el propio paciente, otra persona que representa al paciente (familiar, etc), el paciente con otra persona ya que precisa ser acompañado.
11. Medio de transporte empleado para ir a recoger el dispositivo de autoCPAP: transporte público (en ese caso coste económico del traslado, precio del billete etc), vehículo privado, ninguno (caminando desde su domicilio).
12. Distancia desde su lugar de origen hasta la Unidad (km)
13. Tiempo empleado en el traslado desde su lugar de origen hasta la Unidad (minutos).
14. Nivel de satisfacción por la atención recibida y la información proporcionada durante la entrega del dispositivo de autoCPAP en una escala analógica (0 a 10).
15. Tiempo empleado en la Unidad hasta que la abandona para regresar al lugar de origen (minutos).
16. Medio de transporte empleado para regresar a su lugar de origen: transporte público (en ese caso coste económico del traslado, precio del billete etc), vehículo privado, ninguno (caminando desde su domicilio).
17. Distancia desde la Unidad hasta su lugar de origen (km)
18. Tiempo empleado en el traslado desde la Unidad hasta su lugar de origen (minutos).
19. ¿El paciente ha tenido que abandonar su puesto de trabajo para acudir a la Unidad?
20. ¿El acompañante, si se da el caso, ha tenido que abandonar su puesto de trabajo para acudir a la Unidad?
21. Persona que acude a devolver el dispositivo de autoCPAP: el propio paciente, otra persona que representa al paciente (familiar, etc), el paciente con otra persona ya que precisa ser acompañado.
22. Medio de transporte empleado para ir a devolver el dispositivo de autoCPAP: transporte público (en ese caso coste económico del traslado, precio del billete etc), vehículo privado, ninguno (caminando desde su domicilio).
23. Distancia desde su lugar de origen hasta la Unidad (km)
24. Tiempo empleado en el traslado desde su lugar de origen hasta la Unidad (minutos).

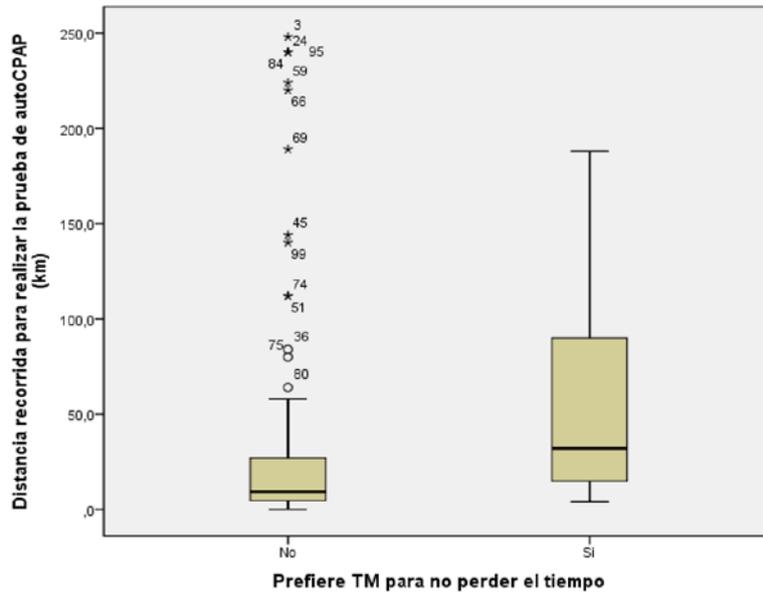
25. Tiempo empleado en la Unidad hasta que la abandona para regresar al lugar de origen (minutos).
26. Medio de transporte empleado para regresar a su lugar de origen: transporte público (en ese caso coste económico del traslado, precio del billete etc), vehículo privado, ninguno (caminando desde su domicilio).
27. Distancia desde la Unidad hasta su lugar de origen (km)
28. Tiempo empleado en el traslado desde la Unidad hasta su lugar de origen (minutos).
29. ¿El paciente ha tenido que abandonar su puesto de trabajo para acudir a la Unidad?
30. ¿El acompañante, si se da el caso, ha tenido que abandonar su puesto de trabajo para acudir a la Unidad?
31. ¿Cómo le ha resultado el uso del dispositivo de autoCPAP en su domicilio?
  - Más cómodo que su CPAP
  - Más incómodo que su CPAP
  - Igual de cómodo que su CPAP
32. Preferiría haberse hecho este control mediante un sistema de TM (se le explica al paciente que consiste en obtener los datos de control del tratamiento a través de una transmisión desde su dispositivo equivalente) o quisiera seguir siendo controlado mediante el sistema de autoCPAP.
33. En caso de preferir la TM cuál sería la razón
  - Evitar traslados
  - Evitar la incomodidad de la autoCPAP
  - Evitar la pérdida de tiempo que supone recoger y devolver la autoCPAP
  - Ahorrar los gastos que le supone recoger y devolver la autoCPAP
  - Evitar ausentarse del trabajo
34. En caso de preferir la autoCPAP cuál sería la razón:
  - Prefiero que me atiendan en persona
  - No me fío de los sistemas que trabajan por internet
  - Creo que la TM invadiría mi intimidad, me sentiría más controlado
  - Estoy acostumbrado al método de siempre y no quiero cambiar
  - Me motiva más que me valoren con un dispositivo diferente a mi CPAP
  - Otros

**B) Variables recogidas para comparar costes directos (consumo de recursos) entre el procedimiento de autoCPAP con el de telemonitorización:**

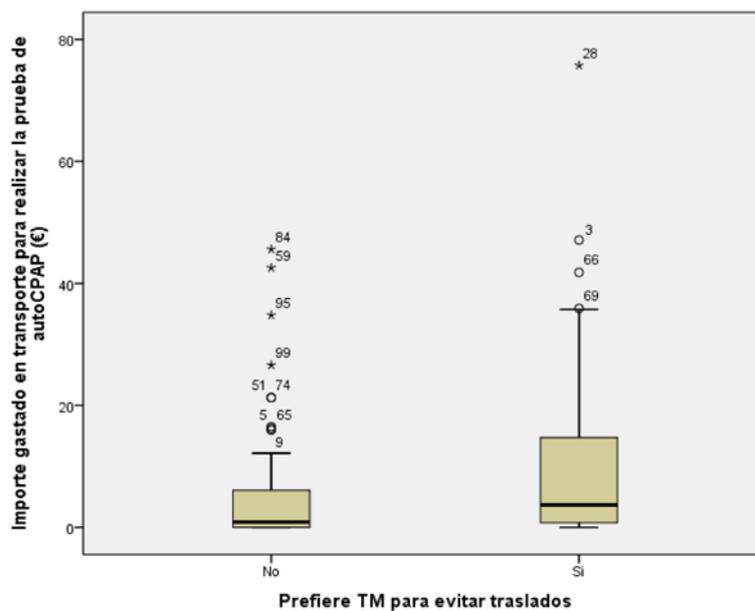
1. Tiempo empleado en el procedimiento de análisis, evaluación y emisión del informe de autoCPAP
2. Coste directo de la realización de una autoCPAP (fungibles)
3. Tiempo empleado en el procedimiento de análisis, evaluación y emisión del informe de telemonitorización
4. Coste directo diario de la telemonitorización del tratamiento de CPAP
5. Número de consultas en neumología tras inicio de CPAP en pacientes de autoCPAP encuestados
6. Número de consultas en neumología tras inicio de CPAP en una población de referencia de pacientes de telemonitorizados

## Anexo V: Diagramas de cajas

**Figura 1: Diferencia de la distancia recorrida para realizar la prueba de autoCPAP (km) entre los pacientes que prefieren TM para no perder tiempo frente a los que no.**



**Figura 2: Diferencia del importe gastado en transporte para realizar la prueba de autoCPAP (€) entre los pacientes que prefieren TM para evitar traslados frente a los que no.**



**Figura 3: Diferencia de importe gastado en el transporte para realizar la prueba de autoCPAP (€) entre los pacientes que prefieren TM para evitar gastos de desplazamientos y los que no.**

