

EKU-Unidad de Efectividad Comparada

*Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: N° EKU I12-02*

---

# Análisis de impacto presupuestario de un procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías en pacientes con EPOC



eku **Osteba**

Eraginkortasuna Konparatzeko Unitatea / Unidad de Efectividad Comparada

Osasun Teknologien Ebaluazioa / Evaluación de Tecnologías Sanitarias

---

*Para citar este informe:*

Bayón JC, Gutiérrez A, Marina N, Gáldiz JB y López de Santa María E. Análisis de impacto presupuestario de un procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías en pacientes con EPOC. Informe de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: N°: ECU I12-02

# Autoría

**Juan Carlos Bayón**<sup>1</sup>

**Asun Gutiérrez**<sup>1</sup>

**Nuria Marina**<sup>2</sup>

**Juan B. Gáldiz**<sup>2</sup>

**Elena López de Santa María**<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (OSTEBA). Dirección de Gestión de Conocimiento y Evaluación. Departamento de Sanidad y Consumo. Gobierno Vasco / Eusko Jaurlaritzia.

<sup>2</sup>Laboratorio de Exploración Funcional Respiratorio. Servicio de Neumología. Hospital Universitario de Cruces. Osakidetza.

## *Revisores*

La revisión externa de este informe ha sido realizada por:

**Iñigo Gorostiza**. Técnico de la Unidad de Investigación del Hospital Universitario de Basurto. Bilbao. Bizkaia.

**Victor Bustamante**. Neumólogo del Hospital Universitario de Basurto. Bilbao. Bizkaia.

## *Declaración de conflictos de intereses*

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses en relación con este informe.

# Índice

|  |    |
|--|----|
| RESUMEN EJECUTIVO .....  | 5  |
| LABURPEN EGITURATUA .....  | 8  |
| I. INTRODUCCIÓN.....   | 11 |
| II. OBJETIVO .....   | 14 |
| III. METODOLOGÍA.....  | 15 |
| <b>3.1. Descripción del estudio para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad realizado en el Hospital Universitario de Cruces.</b> .... | 15 |
| <b>3.2. Metodología del Análisis de Impacto Presupuestario.</b> .....  | 18 |
| IV. RESULTADOS .....   | 29 |
| <b>4.1. Costes.</b> .....  | 29 |
| <b>4.2. Impacto presupuestario.</b> .....  | 33 |
| <b>4.3. Análisis de sensibilidad.</b> .....  | 35 |
| V. DISCUSIÓN .....   | 41 |
| VI. CONCLUSIONES .....   | 44 |
| VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....  | 45 |

# Resumen ejecutivo

**Título:** Análisis de impacto presupuestario de un procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías en pacientes con EPOC.

**Autores:** Bayón JC, Gutiérrez A, Marina N, Galdiz JB y López de Santa María E.

## Introducción:

La enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) es altamente prevalente. A nivel nacional el estudio EPI-SCAN, obtuvo una prevalencia de EPOC del 10,2% para una población de entre 40 y 80 años. Además se le considera como causa de una elevada mortalidad, morbilidad y discapacidad en España, lo que ocasiona un alto impacto sanitario, social y económico.

Tanto las guías nacionales como las internacionales consideran la prueba de espirometría forzada imprescindible para el diagnóstico, valoración y seguimiento de la EPOC. Implementar la prueba de espirometría correctamente en atención primaria, se puede considerar como uno de los instrumentos más útiles para el diagnóstico y seguimiento de la EPOC, sin embargo surgen dudas en cuanto a la calidad de las mismas, por lo que se considera necesario poner en funcionamiento sistemas para el control de su calidad para de esta manera hacer de ella una exploración fiable. Con tal fin, por el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces, se realizó un estudio multicéntrico, controlado y longitudinal para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías efectuadas por profesionales sanitarios en Centros de Salud (16).

## Objetivos:

Calcular el impacto presupuestario que la introducción de un procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías realizadas en Centros de Salud, puede tener en el presupuesto general del Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco entre los años 2010 y 2014.

## Metodología:

El análisis de impacto presupuestario se realizó en base al estudio multicéntrico, controlado y longitudinal, llevado a cabo por el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces en 2010, para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de

aseguramiento de la calidad de las espirometrías efectuadas por profesionales sanitarios en Centros de Salud (16),.

Desde la perspectiva del financiador del Sistema Sanitario Vasco y para un horizonte temporal de 5 años (2010-2014) se analizó una intervención de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías en Centros de Salud (tele-espirometría) (16) frente al procedimiento habitual de realización de las mismas.

La población objeto de estudio fueron personas mayores de 40 años y residentes en la Comunidad Autónoma del País Vasco, a los que se estima realizar espirometrías forzadas (EF) para el diagnóstico y seguimiento de EPOC en el periodo a estudio, en función de los datos de prevalencia e infradiagnóstico para la misma observados en el estudio EPI-SCAM (2),.

Para los 275 Centros de Salud con posibilidades de integrar el procedimiento de tele-espirometría, se estimó una tasa de incorporación del mismo del 5,5% para el año 2010, del 18% para el 2011 y del 25,5% para el 2012, 2013 y 2014.

Se calculó la proporción media de EF con calidad A y B para los procedimientos a estudio, en función de los resultados sobre la calidad de las mismas obtenidos en el estudio mencionado más arriba (16).

Se midieron y calcularon los costes directos específicos de ambos procedimientos. En el caso del procedimiento de tele-espirometría se midieron: el coste del software (plataforma e-Spiro), el de formación en el empleo de la plataforma, el de los recursos humanos (administrador, coordinador y técnico) necesarios para el manejo y gestión de la plataforma y el de la prueba de EF. En el caso del procedimiento habitual solamente se tuvo en cuenta el coste de la prueba de EF. No se calculó el coste de formación en la realización de EF ya que es común a los dos procedimientos.

Se realizaron diferentes análisis de sensibilidad univariantes, representados mediante “diagrama tornado”, con el fin de comprobar el efecto de las variables que presentaron mayor incertidumbre sobre el análisis de impacto presupuestario.

## Resultados:

El impacto presupuestario sobre el gasto en EF causado por la implantación del procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías en Centros de Salud en sustitución del procedimiento habitual será igual a 18.051€ (año 2010), 67.620€ (año 2011), 117.121€ (año 2012), 159.330€ (año 2013) y 205.257€ (año 2014). Para el horizonte temporal (2010-2014), el impacto presupuestario total será igual a 567.380€.

Teniendo en cuenta la proporción media de EF de buena y mala calidad realizadas con ambos procedimientos, el impacto presupuestario causado por la incorporación del procedimiento de tele-espirometría sobre el gasto en EF de buena calidad (A y B) será de 32.655€ (año 2010), 136.667€ (año 2011), 271.920€ (año 2012), 408.963€ (año 2013) y 557.573€ (año 2014), y sobre el gasto en EF de mala calidad (C, D y F) será de -14.604€ (año 2010), -69.047€ (año 2011), -154.798€ (año 2012), -249.633€ (año 2013) y -352.316€ (año 2014). Para el periodo 2010-2014, el impacto presupuestario total para las primeras será de 1.407.778€ y para las segundas de -840.398€.

El análisis de sensibilidad indica que si cada EF realizada de mala calidad (C, D y F) se repitiese una vez, el impacto presupuestario sobre el gasto en EF ocasionado por la integración del nuevo procedimiento, será de 4.009€ (año 2010), 1.145€ (año 2011), -31.776€ (año 2012), -80.822€ (año 2013) y -133.674 (año 2014), siendo el impacto presupuestario total para el horizonte 2010-2014 de -241.118€.

## Conclusiones:

La implantación en el Sistema Sanitario Vasco de un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías en Centros de Salud en sustitución del procedimiento de realización de las mismas, ocasionará un mayor gasto sanitario y una mejor utilización de los recursos financieros empleados en la realización de las espirometrías, al aumentar el gasto en EF de buena calidad (A y B) y disminuir el correspondiente a EF de mala calidad (C, D y F), las cuales no aportan ningún beneficio en salud al ser inútiles para el diagnóstico y seguimiento de EPOC.

Si las espirometrías de mala calidad se repitiesen al menos una vez, sustituir el procedimiento habitual para la realización de EF por el procedimiento de tele-espirometría dará lugar a un menor gasto sanitario, es decir se ahorrarán recursos económicos.

# Laburpen egituratua

**Izenburua:**Bgbk-a duten pazienteei zuzendutako espirometriaren kalitatea bermatzeko programetan telemedikuntzako prozedura batek duen aurrekontu-eragina analizatzea.

**Egileak:** Juan Carlos Bayón, Asun Gutiérrez, Nuria Marina, Juan B. Galdiz, Elena López de Santa María.

## Sarrera

Biriketako gaixotasun buxatzaile kronikoa (BGBK) oso prebalentea da. Espainiako Estatuan egiten den EPI-SCAN azterketan agertu zen BGBKk % 10,2ko prebalentzia zuela 40-80 urte bitarteko herritarretan. Gainera heriotza, morbiditate eta desgaitasun askoren kausa izan ohi da Espainian, eta horrek, jakina, osasun-, gizarte- eta ekonomia-eragin handia sorrazten du.

Estatu mailako gidek nahiz nazioartekoek espirometria behartuaren proba ezinbestekotzat jotzen dute BGBK diagnostikatzeko, balioesteko eta horren jarraipena egiteko. Lehen mailako arretan, espirometria-proba behar bezala inplementatzea izan daiteke BGBK diagnostikatzeko eta horren jarraipena egiteko tresnarik erabilgarrienetako bat; baina zalantzak sortzen dira espirometriaren kalitatearen gainean; horrenbestez ezinbestekoa da horien kalitatea kontrolatzeko sistemak funtzionamenduan jartzea, miaketa fidagarriak egin daitezen. Helburu hori izanik, Gurutzetako Unibertsitate Ospitaleko biriken funtzioko laborategiak azterketa multizentriko, kontrolatu eta longitudinal bat egin zuen, aztertzeke telemedikuntza eraginkorra den osasun-zentroetako (16) osasun-arloko profesionalen egindako espirometriaren kalitatea bermatzeko programetan.

## Helburuak

Telemedikuntzako prozedura bat osasun-zentroetan egindako espirometriaren kalitatea bermatzeko programetan sartzeak zer aurrekontu-eragin izango duen kalkulatzeko, hain zuzen ere, Eusko Jaurlaritzaren Osasun eta Kontsumo Sailaren 2010 eta 2014 urteen arteko aurrekontu orokorrean zer eragin izango duen.

## Metodoak

Aurrekontu-eraginaren analisia egiteko kontuan hartu zen Gurutzetako Unibertsitate Ospitaleko biriken funtzioko laborategiak telemedikuntza osasun-zentroetako (16) osasun-arloko profesionalen egindako espirometriaren kalitatea bermatzeko programetan eraginkorra den aztertzeke 2010ean egindako azterketa multizentriko, kontrolatu eta longitudinala.



Euskal Osasun Sistema finantzatzen duenaren ikuspegitik eta 5 urteko denbora-tarterako (2010-2014) analizatu zen osasun-zentroetan espirometrien kalitatea bermatzeko telemedikuntzako esku-hartze bat (tele-espirometria), eta konparatu, espirometriak egiteko ohiko prozedurarekin.

Azterketa egin zen 40 urtetik gora izan eta Euskal Autonomia Erkidegoan bizi diren herritarrekin, baldin eta BGBK diagnostikatzeko eta horren segimendua egiteko espirometria behartuak egitea aurreikusirik badago azterketa-aldi horretan, EPI-SCAMen (2) azterketan ikusitako prebalentziako eta infradiagnostikoko datuen arabera.

Tele-espirometriaren prozedura sartzeko aukera duten 275 osasun-zentroetarako, kalkulatu zen 2010ean % 5,5 sartuko zirela honetan, % 18, 2011n, eta % 25,5, 2012an, 2013an eta 2014an.

A eta B kalitadedun espirometria behartuen batez besteko proportzioa kalkulatu zen aztergai ditugun prozeduretarako, aurretik aipatutako azterketan lortutako kalitateari buruzko emaitzen arabera.

Bi prozeduren berariazko kostu zuzenak neurtu eta kalkulatu ziren. Tele-espirometriaren prozedurarako neurtu ziren: softwarearen kostua (e-Spiro plataforma), plataforma erabiltzeko jaso behar den prestakuntzarena, plataforma erabiltzeko eta kudeatzeko beharrezko giza baliabideena (administratzailea, koordinatzailea eta teknikaria) eta espirometria behartua egiteko probarena. Ohiko prozeduraren kasuan, espirometria behartua egiteko probaren kostua soilik hartu zen kontuan. Ez zen kalkulatu espirometria behartua egiteko behar den prestakuntzaren kostua, bi prozeduretan kostua bera delako.

Aldagai bakarreko sentikortasun-analisia batzuk egin ziren, “tornado-diagramen” bidez irudikatuak, duda gehien sortutako aldagaiek aurrekontu-eraginaren analisisian zer ondorio zuten egiaztatzeko.

## Emaitzak

Osasun-zentroetan espirometrien kalitatea berma dadin ohiko prozedura ordezkatzeko telemedikuntzako prozedura ezartzeak espirometria behartuaren gastuaren gainean duen aurrekontu-eragina izango da: 18.051 € (2010. urtean), 67.620 € (2011n), 117.121 € (2012an), 159.330 € (2013an) eta 205.257 € (2014an). 2010-2014 denbora-tarteko, aurrekontu-eragina, guztira, izango da: 567.380 €.

Bi prozeduren bidez egindako kalitate oneko eta txarreko espirometria behartuen batez bestekoa kontuan hartuta, hau izango da kalitate oneko (A eta B) espirometria behartuaren gastuaren gainean tele-espirometria bidezko prozedura sartzekak izango duen aurrekontu eragina: 32.655 € (2010ean), 136.667 € (2011n), 271.920 € (2012an), 408.963 € (2013an) eta 557.573 € (2014ean); eta kalitate txarreko (C, D eta F) espirometria behartuak sortutako gastuaren

gainekoa, berriz: -14.604 € (2010ean), -69.047 € (2011n), -154.798 € (2012an), -249.633 € (2013an) eta -352.316 € (2014an). 2010-2014 aldirako, lehenengoek 1.407.778 €ko aurrekontu-eragina izango dute, guztira, eta bigarrenek, berriz, -840.398 €koa.

Sentsibilitate-analisiak adierazten du egindako kalitate txarreko (C, D eta F) espirometria behartu bakoitza beste behin errepikatuko balitz, prozedura berria sartzeagatik sortutako espirometria behartuaren gastuak aurrekontu-eragin hau izango lukeela: 4.009 € (2010ean), 1.145 € (2011n), -31.776 € (2012an), -80.822 € (2013an) eta -133.674 € (2014an), eta guztira, berriz, aurrekontu-eragin hau 2010-2014 aldian: -241.118 €.

## Ondorioak

Euskal Osasun Sistemaren telemedikuntzako prozedura bat ezartzeak osasun-zentroetako espirometrien kalitatea bermatzeko, aurreko prozedura ordezkatzuz, osasun-gastu handiagoa sortuko du, baina espirometriak egiten erabiltzen diren baliabide finantzarioak hobeto erabiltzea eragingo du, kalitate oneko (A eta B) espirometria behartuen alorreko gastua igo egingo delako eta gutxitu, kalitate txarreko (C, D eta F) espirometria behartuena, horiek ez baitiote mesederik ekartzen osasunari, ez dutelako BGBKren diagnostikoak eta segimendua egiteko balio.

Kalitate txarreko espirometriak, gutxienez, beste behin errepikatuko balira, eta espirometria behartuak egiteko ohiko prozeduraren ordezkari tele-espirometria erabiltzen bada, gutxitu egingo da osasun-gastua, hau da, baliabide ekonomikoak aurreztuko dira.

# I. Introducción

Las enfermedades respiratorias que cursan con obstrucción del flujo aéreo, como la enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), son altamente prevalentes. A nivel nacional, el estudio IBERPOC (1), realizado en 1997 según los antiguos criterios de la European Respiratory Society, en siete zonas geográficas distintas y en una muestra de individuos de entre 40 y 69 años, señaló que la prevalencia de EPOC era del 9,1% (IC al 95%: 8,1%-10,2%), siendo mayor en los hombres (14,3%) que en las mujeres (3,9%). El estudio EPI-SCAN (2), realizado en 2007, en una población de referencia de entre 40 a 80 años clasificada según los criterios GOLD (3), obtuvo una prevalencia de EPOC del 10,2% (IC al 95%: 9,2%-11,1%).

La EPOC se considera una causa de elevada mortalidad, morbilidad y discapacidad en España, lo que ocasiona un elevado impacto sanitario, social y económico. De acuerdo a los datos obtenidos del Centro Nacional de Epidemiología (4), en España en el año 2008, murieron 14.840 personas a consecuencia de la EPOC (75% fueron hombres y 25% mujeres), siendo los mayores de 75 años el grupo de edad más afectado. En el año 2008, la tasa de mortalidad de EPOC por cada 100.000 habitantes fue de 50 hombres y de 16 mujeres, algo menor a la registrada en 2005, la cual fue de 61 y 20 respectivamente. En el País Vasco, en 2008, el número de defunciones causadas por la EPOC fue de 740 (71% hombres y 29% mujeres), siendo el grupo de edad de 75 a 84 años el que presentó una mayor mortalidad en hombres y el de más de 84 años en mujeres. La tasa de mortalidad, en el 2008, fue de 51 hombres y 20 mujeres por cada 100.000 habitantes, inferior a la del año 2005, que fue de 70 hombres y 26 mujeres.

Según los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística para el año 2010 (5), la tasa de morbilidad hospitalaria y de estancia media hospitalaria por EPOC por cada 100.000 habitantes, fue para España de 169 altas hospitalarias y 8,39 días de estancia, y para el País Vasco de 218 altas hospitalarias y 7,9 días de estancia. Además el 10% de las consultas de neumología y el 35% de las incapacidades laborales permanentes fueron causados por EPOC (6).

La carga de enfermedad ocasionada por EPOC en España, medida en años de vida ajustados por discapacidad (AVAD) fue de 138.491 AVAD perdidos, 2,9% sobre el total de AVAD. De cada 100 AVAD perdidos por EPOC, un 49,9% lo son por mortalidad prematura y un 50,1% lo son por discapacidad o mala salud. En hombres la EPOC ocasiona un 4,1% del total de los AVAD perdidos y en mujeres un 1,3% (7).

La EPOC, además de suponer una carga en términos de mortalidad, morbilidad y discapacidad, también tiene un importante impacto en términos de coste económico. Los gastos asociados a EPOC equivalen al 0,2% del PIB español (7). Diversos estudios han cuantificado el coste de EPOC en España, así Izquierdo (8) en un análisis de coste realizado a partir de los datos para España obtenidos de la encuesta “Confronting COPD in North America and Europe”, concluyó que el coste anual de EPOC para el Sistema Nacional de Salud era de 3.238€ por paciente. Además estimó el coste de la pérdida de productividad ocasionada por EPOC en 300€ por paciente, con lo que para la sociedad el coste anual de EPOC por paciente era de 3.538€. Por su parte Miravittles et al. (9) concluyó en su estudio del año 2000, que el coste generado por un paciente con EPOC era de 1.760\$, siendo el coste para los casos severos de 2.911\$ y para los leves de 1.484\$. Asimismo estimó para España un coste de EPOC de 475,20 millones de dólares. Por último Masa et al. (6), con información referida a 1997 y basándose en una muestra representativa del conjunto de la población española de entre 40 y 69 años extraída del estudio IBERPOC, estimó el coste directo de EPOC por paciente en 98,39€ y por paciente previamente diagnosticado en 909,5€. Valoró el coste de EPOC en España en 238,82 millones de euros por año, derivados de costes sanitarios directos.

Guías nacionales (10) así como internacionales (11) para el diagnóstico y tratamiento de la EPOC, consideran la prueba de espirometría forzada (EF) imprescindible para su diagnóstico, valoración inicial y seguimiento. Así la guía clínica SEPAR-ALAT (10) considera que la EF es imprescindible para establecer el diagnóstico de EPOC y para valorar la obstrucción al flujo aéreo, por lo que recomienda su repetición anual en todos los pacientes diagnosticados de EPOC. Por lo tanto, la implementación de la EF en atención primaria (AP) se puede considerar como uno de los instrumentos más útiles para el diagnóstico y seguimiento de la EPOC. Sin embargo, surge una controversia sobre la calidad de las EF realizadas por personal de AP no experto (12-15). Es por todo ello necesario una mejora en su realización mediante la implementación de controles de calidad que permitan hacer de ella una exploración fiable.

La implantación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) en la sanidad es una realidad. Al igual que en otros muchos campos, las TIC pueden ayudar en el control y mejora de la calidad de las EF realizadas en AP. En el Hospital Universitario de Cruces se llevó a cabo un estudio multicéntrico, controlado y longitudinal con el objetivo de evaluar la efectividad de la implementación de un programa de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías realizadas por profesionales sanitarios en Centros de Salud (CS) (16). Con el fin de

cuantificar cuanto supondría para el Sistema Sanitario del País Vasco la introducción de un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las EF realizadas en los CS en sustitución del procedimiento habitual, se llevó a cabo un Análisis de Impacto Presupuestario (AIP).

## II. Objetivo

El objetivo de este estudio es mostrar el impacto que la introducción de un procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías en CS (a partir de ahora llamado procedimiento de tele-espirometría), puede tener en el presupuesto sanitario y más específicamente en el presupuesto general del Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco entre los años 2010-2014.

## III. Metodología

### ***3.1. Descripción del estudio para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad realizado en el Hospital Universitario de Cruces.***

El AIP se realizó a partir del estudio llevado a cabo en el año 2009 por la doctora Nuria Marina et al. en el Hospital Universitario de Cruces (16). Fue un estudio multicéntrico, longitudinal y controlado, de 9 meses de duración, basado en un programa de telemedicina y realizado para: a) evaluar la eficacia y utilidad de la aplicación de telemedicina en control de calidad de la espirometría en CS, b) evaluar las potencialidades de la aplicación de telemedicina a nivel de formación continuada y su influencia en la atención integrada de los pacientes con enfermedades pulmonares, c) valorar si el diagnóstico funcional obtenido por espirometría se correlaciona con el diagnóstico clínico y tratamiento de los pacientes.

El programa de tele-espirometría se basó en la creación de un nodo formado por el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces, centro de referencia tanto para la supervisión como para la revisión de las EF, y 15 CS. Dichos CS se seleccionaron tanto de la comarca asistencial del área de referencia del Hospital Universitario de Cruces (Ezkerraldea-Enkarterri) como de otras comarcas asistenciales (UribeKosta y Bilbao). Con el fin de incluir centros con características asistenciales heterogéneas, los mismos se localizaron tanto en zonas con alta densidad poblacional y amplia cobertura, como en zonas rurales de difícil acceso.

El programa consistió en: a) una aplicación informática o plataforma (programa e-Spiro), disponible a través de una página virtual web de la empresa Linkare, que permitió el control y mejora de la calidad de las EF realizadas en ámbitos diferentes (Laboratorio de Función Pulmonar, Centros de Salud (CS), Mutuas, etc.), b) en un curso presencial teórico sobre la realización de la maniobra de EF, c) en un curso práctico para instruir a los profesionales en el manejo de la plataforma.

La plataforma informática fue una aplicación web de tele-colaboración que permitió compartir los registros de las maniobras espirométricas y establecer, a través de una página virtual basada en la aplicación e-Spiro, un diálogo por correo electrónico entre el centro de referencia y los usuarios de los CS. Esta aplicación permitió el acceso a los informes detallados de los criterios de calidad con las correcciones necesarias y recomendaciones realizadas, así como al diagnóstico, una vez alcanzados los criterios

de calidad exigidos a las EF, el cual se remitió al profesional médico que solicitó la prueba. Además facilitó el acceso a contenidos educativos para reforzar el aprendizaje presencial efectuado al inicio del estudio y la interacción regular con el laboratorio de función pulmonar de referencia.

En el curso teórico, de un día de duración y realizado en el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces, se formó a los técnicos de los CS en la realización de las maniobras de la EF siguiendo las guías de las Sociedades de Neumología. El técnico debía realizar una técnica apropiada siguiendo el procedimiento descrito por la Sociedad Europea y Americana de Neumología (17,18).

En el curso práctico, realizado en cada CS, se formó a los profesionales participantes en el proyecto en el manejo de la aplicación informática, en el método de exportación y envío de las pruebas espirométricas una vez realizadas y en la realización de la propia técnica con el espirómetro.

La población que participó en el estudio consistió en aquellos pacientes que requirieron una EF, solicitada de forma rutinaria por su médico de atención primaria, para estudio por clínica respiratoria, control de enfermedad pulmonar previa u otros motivos.

La calidad de la EF se valoró según los criterios de la ERS-ATS (European Respiratory Society-American Thoracic Society) (tabla 1) por cumplimiento de la estandarización que incluyeron el número y tipo de errores (inicio y/o finalización inadecuada, interrupción del flujo, tos, etc.). Los grados de calidad ATS (A, B, C, D y F) establecieron los criterios para la interpretación de las pruebas, desde el punto de vista de la aceptabilidad de la maniobra y su reproducibilidad. Si la EF alcanzó un grado de calidad bueno, grado A y B, la prueba se interpretó clínicamente para facilitar el diagnóstico al médico que la solicitó.

Tabla 1: Criterios de calidad de la técnica y grados de calidad de la espirometría (19)

| Grade | Acceptable Forced Expiratory Maneuvers (n) | And/Or Other Required Conditions                 |
|-------|--|--|
| A     | ≥3   | And best FEV1 and FVC matched within 150 ml      |
| B     | ≥3   | And best FEV1 and FVC matched within 200 ml      |
| C     | ≥2   | And best FEV1 and FVC matched within 250 ml      |
| D     | 1  | Or best FEV1 and FVC did not match within 250 ml |
| F     | Zero                                       | None   |



Se evaluó la diferencia entre la calidad de las EF que se realizaron al inicio y a la finalización del estudio (a los 9 meses) en cada CS. Los resultados que se obtuvieron quedaron reflejados en la tabla 2.

Tabla 2: Porcentaje de EF con calidad A y B por CS al inicio y al 9°.

| CENTROS DE SALUD | CALIDAD A+B al INICIO | CALIDAD A+B al 9° MES |
|------------------|-----------------------|-----------------------|
| Alango           | 75%                   | 100%                  |
| Balmaseda        | 50%                   | 70%                   |
| Cabieces         | 52%                   | 80%                   |
| Carranza         | 66%                   | 75%                   |
| Deusto           | 42%                   | 70%                   |
| Leioa            | 57%                   | 80%                   |
| Lutxana          | 60%                   | 100%                  |
| Mamariga         | 60%                   | 100%                  |
| Mungia           | 64%                   | 80%                   |
| San Vicente      | 50%                   | 75%                   |
| Sodupe           | 80%                   | 90%                   |
| Trapaga          | 50%                   | 90%                   |
| Zaballa          | 37%                   | 60%                   |
| Zalla            | 61%                   | 90%                   |
| Zurbaran         | 50%                   | 90%                   |

## ***3.2. Metodología del Análisis de Impacto Presupuestario.***

### **3.2.1. Alternativas a analizar.**

En el ámbito de la Atención Primaria se analizaron dos alternativas para la realización de maniobras espirométricas: una consistió en aplicar un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las EF con las mismas características del aplicado en el estudio de Marina et al. (16) y la otra la práctica habitual.

El procedimiento de tele-espirometría queda especificado en el apartado III.1 dedicado a la descripción del estudio realizado desde el Hospital Universitario de Cruces.

En la práctica habitual el personal técnico (personal DUE) de atención primaria, llevó a cabo, mediante los espirómetros disponibles en los CS (Sibel DatoSpir 110 y 120, Sibel DatoSpir Micro o NDD EasyOne), las EF que el médico solicitó. Ambos grupos recibieron un curso en el que se les instruyó en la realización de las maniobras espirométricas.

### **3.2.2. Escenarios económicos.**

Se consideraron dos escenarios:

- Escenario 1: en el que las EF se realizan de acuerdo con la práctica habitual.
- Escenario 2: en el que la práctica habitual se irá sustituyendo anualmente por el procedimiento de tele-espirometría.1) Los pacientes han de ser personas diagnosticadas con IC o EPOC.

### **3.2.3. Perspectiva del estudio.**

La perspectiva adoptada fue la del financiador del Sistema Sanitario Vasco, que es el Departamento de Sanidad y Consumo del Gobierno Vasco.

### **3.2.4. Horizonte temporal.**

El horizonte temporal fue de 5 años (2010-2014). Como año base se tomó el año 2010.

### 3.2.5. Población.

Individuos residentes en la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAV), mayores de 40 años, a los que se realiza EF tanto para el diagnóstico como para el seguimiento de EPOC.

El tamaño muestral se calculó a partir de la población general de la CAV para el periodo 2010-2014, obtenida de los datos publicados por el Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) para los años 2006-2020 (20); de la prevalencia de la EPOC en España publicada en el estudio EPI-SCAM (2) y de la proporción de la población con EPOC a la que se realizó EF para su diagnóstico y seguimiento, calculada a partir de los datos sobre infradiagnóstico de la EPOC publicados en el mismo estudio. Se asumió que la prevalencia permanece constante a lo largo de los años del estudio y para las personas del grupo de edad de más de 80 años y que la cifra de infradiagnóstico se mantiene en el periodo de estudio.

Siendo la prevalencia de la EPOC en España, según los criterios GOLD, del 10,2% de la población de 40 a 80 años y sabiendo que al 27% la población con EPOC se le realizó EF para su diagnóstico y seguimiento, 32.850 pacientes serían objeto de estudio en el año 2010, alcanzándose los 35.207 en el 2014. (Tabla 3).

Tabla 3: Población mayor de 40 años, susceptible de EPOC, a la que se realiza EF.

|   | Año 2010  | Año 2011  | Año 2012  | Año 2013  | Año 2014  |
|---|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Población &gt;40 en la CAPV</b>  | 1.192.803 | 1.230.200 | 1.246.500 | 1.262.300 | 1.278.400 |
| <b>Población susceptible de padecer EPOC en la CAPV *</b>                               | 121.666   | 125.480   | 127.143   | 128.755   | 130.397   |
| <b>Población susceptible de padecer EPOC a la que se realiza EF en la CAPV †</b>        | 32.850    | 33.880    | 34.329    | 34.764    | 35.207    |
| <b>Población susceptible de padecer EPOC a la que se realiza EF en la CAPV por CS ^</b> | 119       | 123       | 125       | 126       | 128       |

\* Prevalencia del 10,2%

† Infra-diagnóstico del 73,1%, lo que implica un diagnóstico mediante EF del 27%

^ Se estima que 275 CS realizan EF en la CAV

### 3.2.6. Número de Centros de Salud que incorporan el procedimiento de tele-espirometría.

El número de CS que cada año podría adoptar el procedimiento de tele-espirometría se obtuvo de la tasa de introducción del mismo, prevista por el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces.

Para un total de 307 CS de la CAV (60 en Araba, 78 en Gipuzkoa y 170 en Bizkaia), se consideró que 275 podrían incorporar el procedimiento de tele-espirometría ya que habitualmente realizaban EF y sus espirómetros eran compatibles con la plataforma e-Spiro.

De acuerdo con la tasa de introducción, se estimó que 15 CS incorporarían el procedimiento de tele-espirometría en el 2010, 50 en el 2011 y 70 en cada uno de los tres años siguientes (tabla 4). En el año 2014 los 275 CS tendrían integrado el procedimiento de tele-espirometría.

Tabla 4: Número de CS que se incorporan el procedimiento de tele-espirometría.

|  | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Tasa de introducción*</b>                                 | 5,5%     | 18,0%    | 25,5%    | 25,5%    | 25,5%    |
| <b>CS incorporados al procedimiento de tele-espirometría</b> | 15       | 50       | 70       | 70       | 70       |
| <b>Nº total de CS incorporados</b>                           | 15       | 65       | 135      | 205      | 275      |

\* La tasa de introducción la estimó el laboratorio de función pulmonar del Hospital de Cruces.

### 3.2.7. Número de espirometrías forzadas realizadas.

#### **Escenario 1**

El número total de EF realizadas (tabla 5) en el periodo a estudio, se obtuvo en base a la población a la que se realizó EF para el diagnóstico o seguimiento de EPOC y al número de EF realizadas, 1 por año y persona (de acuerdo con la opinión de expertos).

Tabla 5: Número de EF totales año en la CAV.

|  | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Población susceptible de padecer EPOC a la que se realiza EF en la CAPV</b> | 32.850   | 33.880   | 34.329   | 34.764   | 35.207   |
| <b>Nº de EF por año y persona</b>  | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>Nº de EF totales por año</b>  | 32.850   | 33.880   | 34.329   | 34.764   | 35.207   |

El número total de EF realizadas con grado de calidad A y B y C, D y F (tabla 6), se calculó en base a la proporción media de EF con calidad A y B obtenida con el procedimiento habitual (tabla 9).

Tabla 6: Número de EF totales año con calidad A y B y C, D y F en la CAV.

|   | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Nº EF por año con calidad A y B</b>    | 18.724   | 19.311   | 19.567   | 19.815   | 20.068   |
| <b>Nº EF por año con calidad C, D y F</b> | 14.126   | 14.569   | 14.762   | 14.949   | 15.139   |

## **Escenario 2**

Para el procedimiento de tele-espirometría, el número de EF realizadas (tabla 7) entre el 2010-2014, se calculó en función de la población a la que se realizó EF para el diagnóstico o seguimiento de EPOC por CS (para lo cual se asumió que la población se distribuyó homogéneamente entre el total de CS que iban a incorporar la tele-espirometría), al número de CS que cada año incorporan el procedimiento de tele-espirometría y al número de EF realizadas, 1 por persona y año (de acuerdo con la opinión de expertos). Para el procedimiento habitual, el número de EF realizadas (tabla 7) en el mismo período, se calculó en base a la población a la que se realizó EF para el diagnóstico o seguimiento de EPOC (deducida la población a la que se realiza EF

mediante la intervención de tele-espirometría) y al número de EF realizadas, 1 por persona y año (de acuerdo con la opinión de expertos).

Tabla 7: Número de EF totales año en la CAV.

|   | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Población susceptible de padecer EPOC a la que se realiza EF en la CAPV (procedimiento habitual)</b> | 31.057   | 25.871   | 17.476   | 8.848    | 0        |
| <b>Población susceptible de padecer EPOC a la que se realiza EF en la CAPV (tele-espirometría)</b>      | 1.791    | 8.007    | 16.852   | 25.914   | 35.207   |
| <b>Nº de EF por año y persona</b>   | 1        | 1        | 1        | 1        | 1        |
| <b>Nº de EF totales año (procedimiento habitual)</b>  | 31.057   | 25.871   | 17.476   | 8.848    | 0        |
| <b>Nº de EF totales año (tele-espirometría)</b>   | 1.791    | 8.007    | 16.852   | 25.914   | 35.207   |

Al igual que para el escenario 1, el número total de EF realizadas con grado A y B y C, D y F (tablas 8) se calculó en base a la proporción media de EF con calidad A y B obtenida para los procedimientos a análisis (tabla 9).

Tabla 8: Número de EF totales año con calidad A y B y C, D y F en la CAV.

|   | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Procedimiento tele-espirometría</b>    |          |          |          |          |          |
| <b>Nº EF por año con calidad A y B</b>    | 1.486    | 6.645    | 13.987   | 21.508   | 29.221   |
| <b>Nº EF por año con calidad C, D y F</b> | 305      | 1.362    | 2.865    | 4.406    | 5.986    |
| <b>Procedimiento habitual</b>             |          |          |          |          |          |
| <b>Nº EF por año con calidad A y B</b>    | 17.702   | 14.746   | 9.961    | 5.043    | 0        |
| <b>Nº EF por año con calidad C, D y F</b> | 13.355   | 11.125   | 7.515    | 3.805    | 0        |

### 3.2.8. Proporción media de EF con calidad A y B.

Para el procedimiento habitual la proporción media de EF de buena calidad (A y B) se calculó con base al porcentaje de EF con dicha calidad por CS señalado al inicio del estudio de Marina et al.; al estimarse que en dicho instante las características de los dos procedimientos a análisis en cuanto a formación, realización de EF y espirómetros eran iguales. Para el procedimiento de tele-espirometría, dicha proporción media se obtuvo a partir del porcentaje de EF de calidad A y B por CS al noveno mes, momento en el que el procedimiento de tele-espirometría estuvo plenamente establecido en los 15 CS participantes en el estudio de referencia.

Para el año 2010, la proporción media de EF con calidad A y B (tabla 9) para el procedimiento habitual fue del 57% y para el procedimiento de tele-espirometría del 83%. Se asumió que dicha proporción se mantiene constante para el resto de los años del estudio.

Tabla 9: Proporción media de EF con calidad A y B.

|   | Proporción media de EF con calidad A y B |
|---|--|
| <b>Procedimiento habitual</b>             | 57%                                      |
| <b>Procedimiento de tele-espirometría</b> | 83%                                      |

### 3.2.9. Costes.

Teniendo en cuenta que la perspectiva adoptada fue la del financiador del Sistema Sanitario, se valoraron los costes directos de los procedimientos a estudio. No se consideraron ni los costes indirectos (cuidadores, pérdidas de productividad, etc.) ni los costes intangibles (dolor, etc.).

Se midieron y calcularon los costes directos específicos de ambos procedimientos. En el caso del procedimiento de tele-espirometría: el coste del software (plataforma e-Spiro), el de formación en el empleo de la plataforma, el de los recursos humanos (administrador, coordinador y técnico) necesarios para el manejo y gestión de la plataforma y el de la prueba de EF. En el caso del procedimiento habitual: el coste de la prueba de EF. No se calculó el coste de formación en la realización de EF ya que es común a los dos procedimientos.

El coste de los recursos humanos y el de formación, para el periodo 2010-2014, se midió de acuerdo con:

- El tiempo necesario para dar de alta a los usuarios de la plataforma por el administrador de la misma.
- El tiempo empleado por el coordinador en la revisión de las EF almacenadas en la plataforma.
- El tiempo utilizado, en los CS, por el técnico de la plataforma (DUE) en su gestión
- El número de talleres de formación impartidos y al tiempo empleado en ellos.

Estos datos (tabla 10) fueron recogidos por el personal sanitario del estudio. Se asume que los tiempos señalados y el número de talleres permanecen constantes.



Tabla 10: Consumo de recursos.

|   | Año 2010 | Año 2011 | Año 2012 | Año 2013 | Año 2014 |
|---|----------|----------|----------|----------|----------|
| <b>Formación</b>  |          |          |          |          |          |
| <b>Taller instrucción manejo plataforma e-Spiro<sup>‡</sup></b> |          |          |          |          |          |
| Duración taller (horas)   | 4        | 4        | 4        | 4        | 4        |
| Nº de talleres*   | 15       | 50       | 70       | 70       | 70       |
| <b>Taller espirometría<sup>#</sup></b>                          |          |          |          |          |          |
| Duración taller (horas)   | 4        | 4        | 4        | 4        | 4        |
| Nº de talleres <sup>^</sup>                                     | 2        | 5        | 5        | 5        | 5        |
| <b>Gestión plataforma e-Spiro</b>                               |          |          |          |          |          |
| <b>Alta usuario<sup>‡</sup></b>                                 |          |          |          |          |          |
| Tiempo (minutos)  | 2        | 2        | 2        | 2        | 2        |
| Nº usuarios <sup>+</sup>  | 30       | 100      | 140      | 140      | 140      |
| <b>Revisión espirometría<sup>‡</sup></b>                        |          |          |          |          |          |
| Tiempo (minutos)  | 4        | 4        | 4        | 4        | 4        |
| <b>Introducción registros espirométricos<sup>†</sup></b>        |          |          |          |          |          |
| Tiempo (minutos)  | 3        | 3        | 3        | 3        | 3        |

<sup>‡</sup> El taller para el manejo de la plataforma e-Spiro, el alta de usuarios y la revisión de las espirometrías lo realizó personal facultativo neumólogo.

\* Se imparte un taller por cada CS que se incorpora al procedimiento de tele-espirometría.

<sup>+</sup> El número de usuarios fueron igual a 2 por cada CS que se incorpora al procedimiento de tele-espirometría.

<sup>†</sup> Lo realiza personal DUE de los CS.

Los costes directos de los dos procedimientos a estudio fueron valorados de acuerdo con los siguientes criterios:

- El coste de la plataforma e-Spiro (licencia, instalación y mantenimiento), con base en la factura presentada por la empresa Linkare: Tecnología Sanitaria, S.L., suministradora del software.

Para valorar los costes de capital fijo (inversión en activo fijo que se usa a través del tiempo) y con el fin de anualizar la inversión inicial de capital a lo largo de la vida útil del activo, se calculó el Coste Anual Equivalente (CAE) de la plataforma e-Spiro para el periodo 2010-2014; CAE que incorpora tanto la amortización como el coste de oportunidad del capital (21).

Según la instrucción N° 3 del 13 de junio de 2003, de la Dirección General de Osakidetza, se valoró la vida útil de la plataforma en 5 años y su valor residual en 0.

El tipo de descuento aplicable en el cálculo del CAE fue del 3% (22).

- El coste de los recursos humanos (médico facultativo neumólogo y DUE) implicados tanto en impartir los cursos como en el manejo y gestión de la plataforma fueron proporcionados por la Subdirección de RR.HH. y nóminas de Osakidetza Servicios Centrales para el año 2010. Para los siguientes años, dicho coste fue actualizado; se incrementó anualmente un 3%, igual al IPC correspondiente al período diciembre 2009 – diciembre 2010 según los datos del INE.
- El coste de la EF para los años 2010 y 2011, se obtuvo de las Tarifas para Facturación de Servicios Sanitarios y Docentes de Osakidetza para esos años (23). Para los siguientes años, dicho coste fue actualizado; se incrementó anualmente un 3%, igual al IPC correspondiente al período diciembre 2009– diciembre 2010 según los datos del INE.

Los costes unitarios utilizados para el cálculo del coste por EF para las alternativas analizadas quedan reflejados en la tabla 11.

Tabla 11: Costes unitarios. Año base 2010.

|                                     | Año 2010     | Año 2011     | Año 2012     | Año 2013     | Año 2014    |
|-------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------------|
| <b>Coste recursos humanos :</b>     |              |              |              |              |             |
| Facultativo neumólogo<br>(€/hora)   | 41,37        | 42,61        | 43,89        | 45,21        | 46,56       |
| DUE (Centro de Salud)<br>(€/hora)   | 25,95        | 26,73        | 27,53        | 28,35        | 29,21       |
| <b>Coste plataforma e-Spiro:</b>    |              |              |              |              |             |
| Coste anual equivalente<br>software | 8.299,29     | 7.847,37     | 7.414,73     | 7.000,64     | 6.604,37    |
| Mantenimiento*                      | 0            | 59           | 59           | 59           | 59          |
| Implantación*                       | 0            | 295          | 295          | 295          | 295         |
| <b>Coste espirometría</b>           | <b>37,95</b> | <b>38,71</b> | <b>39,87</b> | <b>41,07</b> | <b>42,3</b> |

# A partir del 2010 por cada CS que se incorpore a la plataforma e-Spiro se paga una cantidad por mantenimiento e implantación

### 3.2.10. Análisis de sensibilidad.

Se realizaron análisis de sensibilidad univariantes, para comprobar el efecto de las variables calculadas con mayor incertidumbre sobre el análisis de impacto presupuestario. Las variables incluidas en el dicho análisis fueron: la prevalencia de la EPOC, la tasa de población con EPOC infradiagnosticada, el número de CS que incorporaron el procedimiento de tele-espirometría, el número de EF realizadas por paciente y año, el número de veces que las EF de mala calidad (C, D y F) se repiten al año y el tiempo empleado por el personal sanitario en el taller de formación para el manejo de la plataforma informática. Dichas variables se modificaron de acuerdo con lo señalado en la tabla 12.

Tabla 12: Variación de las variables implicadas en el cálculo del análisis de sensibilidad.

|   | Valores    | %     | Fuente                       |
|---|------------|-------|------------------------------|
| <b>Prevalencia EPOC</b>                             | Valor base | 10,2% | Estudio EPI-SCAN             |
|   | Min        | 8,2%  | Estudio IBERPOC <sup>^</sup> |
|   | Max        | 16,9% | Estudio EPI-SCAN             |
| <b>Tasa de infra-diagnóstico</b>                    | Valor base | 27%   | Estudio EPI-SCAN             |
|   | Min        | 17%   | Estudio EPI-SCAN             |
|   | Max        | 41%   | Estudio EPI-SCAN             |
| <b>Nº de CS que incorporan tele-espirometría</b>    | Valor base | 275   | Estimación                   |
|   | Min        | 225   | Estimación                   |
|   | Max        | 300   | Estimación                   |
| <b>Nº EF paciente/año</b>                           | Valor base | 1     | Guía SEPAR-ALAT              |
|   | Min        | 0,8   | Opinión de expertos          |
|   | Max        | 1,5   | Opinión de expertos          |
| <b>Nº repeticiones EF de mala calidad</b>           | Valor base | 0     | Practica habitual            |
|   | Min        | 0     | Practica habitual            |
|   | Max        | 1     | Supuesto*                    |
| <b>Tiempo formación manejo plataforma (minutos)</b> | Valor base | 4     | Opinión de expertos          |
|   | Min        | 2     | Opinión de expertos          |
|   | Max        | 6     | Opinión de expertos          |

<sup>^</sup>Prevalencia de EPOC para Bizkaia.(1)

\* Supuesto teórico propuesto por los autores del estudio realizado en el Hospital Universitario de Cruces (16) que dice que las EF de calidad deficiente (C, D y F) al menos se deberían repetir una vez.

## IV. Resultados

### 4.1. Costes.

Con base en los costes unitarios, al consumo de recursos y al número de EF realizadas para ambos procedimientos, se calcularon los costes por EF para los procedimientos a estudio (tabla 13).

Tabla 13: Costes por EF para los procedimientos a estudio.

|   | Año 2010     | Año 2011     | Año 2012     | Año 2013     | Año 2014     |
|---|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b><u>Procedimiento tele-espirometría</u></b> | <b>48,05</b> | <b>47,16</b> | <b>46,82</b> | <b>47,22</b> | <b>48,13</b> |
| Coste plataforma e-Spiro                      |              |              |              |              |              |
| <i>Coste software</i>                         | 4,63         | 0,98         | 0,44         | 0,27         | 0,19         |
| <i>Coste implantación y mantenimiento</i>     | 0,00         | 2,21         | 1,47         | 0,96         | 0,70         |
| <b>Coste formación</b>                        | 1,39         | 1,06         | 0,73         | 0,49         | 0,37         |
| Coste personal manejo plataforma e-Spiro:     |              |              |              |              |              |
| <i>Administrador</i>                          | 0,02         | 0,02         | 0,01         | 0,01         | 0,01         |
| <i>Coordinador</i>                            | 2,76         | 2,84         | 2,93         | 3,01         | 3,10         |
| <i>Técnico</i>                                | 1,30         | 1,34         | 1,38         | 1,42         | 1,46         |
| <b>Coste espirometría</b>                     | 37,95        | 38,71        | 39,87        | 41,07        | 42,3         |
| <b><u>Procedimiento habitual</u></b>          | <b>37,95</b> | <b>38,71</b> | <b>39,87</b> | <b>41,07</b> | <b>42,3</b>  |
| <b>Coste espirometría</b>                     | 37,95        | 38,71        | 39,87        | 41,07        | 42,3         |

Se observa que el coste por EF realizada con el procedimiento de tele-espirometría entre el año 2010 y el 2014, aumentará de 48,05€ a 48,13€ (un 0,17%). El coste por EF permanece prácticamente constante a lo largo del periodo señalado, porque el número de EF realizadas cada año con el nuevo procedimiento aumenta a medida que es incorporado por un mayor número de CS.

En el año 2010, el coste por EF realizada con el procedimiento de tele-espirometría fue un 26,6% más caro que con el procedimiento habitual. Para el año 2014, dicho coste pasará a ser un 13,8% más caro.

#### **4.1.1. Costes por escenarios.**

##### **Escenario 1**

El coste total anual de las EF realizadas entre los años 2010-2014 queda reflejado en la tabla 14.

Tabla 14: Costes por EF para los procedimientos a estudio.

|                             | Año 2010     | Año 2011     | Año 2012     | Año 2013     | Año 2014     |
|-----------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Coste total anual EF</b> | 1.246.619,55 | 1.311.456,09 | 1.368.657,36 | 1.427.716,41 | 1.489.256,10 |

El coste total anual de las EF realizadas en el año 2010 fue de 1.246.619€, esperándose que para el año 2014 sea de 1.489.256€, lo cual supondrá un aumento en el gasto de 242.612€ en cinco años, es decir un incremento del 19%.

De acuerdo a los diferentes grados de calidad de las EF, el coste total anual de las EF de calidad A y B y C, D y F queda reflejado en la tabla 15.

Tabla 15: Coste total anual de las EF realizadas con calidad A y B y con calidad C, D y F.

|  | Año 2010          | Año 2011          | Año 2012          | Año 2013          | Año 2014          |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad A y B)   | <b>710.537,85</b> | <b>747.528,81</b> | <b>780.096,42</b> | <b>813.760,98</b> | <b>848.834,10</b> |
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad C,D y F) | <b>536.081,70</b> | <b>563.927,28</b> | <b>588.560,94</b> | <b>613.955,43</b> | <b>640.422,00</b> |

Los resultados indican que tanto para las EF de calidad A y B como para las de calidad C, D y F, su coste total anual aumenta un 19% entre los años 2010 y 2014. En el año 2014 las EF con un grado de calidad bueno, A y B, supondrán un 57% del gasto total anual en la realización de EF, mientras que las de grado de calidad deficiente, C, D y F, será un 43% de dicho gasto.

## **Escenario 2**

El coste total anual de las EF realizadas entre los años 2010-2014 queda reflejado en la tabla 16.

Tabla 16: Coste total anual.

|  | Año 2010            | Año 2011            | Año 2012            | Año 2013            | Año 2014            |
|--|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Coste anual EF</b><br><b>(procedimiento habitual)</b> | 1.178.613,15        | 1.001.466,41        | 696.768,12          | 363.387,36          | 0,00                |
| <b>Coste anual EF</b><br><b>(tele-espirometría)</b>      | 86.057,55           | 377.610,12          | 789.010,64          | 1.223.659,08        | 1.694.512,91        |
| <b>Coste total anual EF</b>                              | <b>1.264.670,70</b> | <b>1.379.076,53</b> | <b>1.485.778,76</b> | <b>1.587.046,44</b> | <b>1.694.512,91</b> |

El coste total anual de las EF realizadas en el año 2010 fue de 1.264.670€, esperándose que para el año 2014, una vez que todos los CS incorporen el procedimiento de tele-espirometría, sea de 1.694.512€, lo cual supondrá un aumento del gasto, entre el años 2010 y 2014, de 429.842€, es decir un incremento del 34%.

El coste total anual de las EF según el grado de calidad observado, A y B y C, D y F, queda reflejado en la tabla 17.

Tabla 17: Escenario 2, coste total anual de las EF realizadas con calidad A y B y con calidad C, D y F

|   | Año 2010          | Año 2011          | Año 2012            | Año 2013            | Año 2014            |
|---|-------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| <b>Procedimiento habitual:</b>                |                   |                   |                     |                     |                     |
| <b>Coste anual EF (calidad A y B)</b>         | 671.790,90        | 570.817,66        | 397.145,07          | 207.116,01          | 0,00                |
| <b>Coste anual EF (calidad C,D y F)</b>       | 506.822,25        | 430.648,75        | 299.623,05          | 156.271,35          | 0,00                |
| <b>Tele-espirometría:</b>                     |                   |                   |                     |                     |                     |
| <b>Coste anual EF (calidad A y B)</b>         | 71.402,30         | 313.378,20        | 654.871,34          | 1.015.607,76        | 1.406.406,73        |
| <b>Coste anual EF (calidad C,D y F)</b>       | 14.655,25         | 64.231,92         | 134.139,30          | 208.051,32          | 288.106,18          |
| <b>Coste total anual EF (calidad A y B)</b>   | <b>743.193,20</b> | <b>884.195,86</b> | <b>1.052.016,41</b> | <b>1.222.723,77</b> | <b>1.406.406,73</b> |
| <b>Coste total anual EF (calidad C,D y F)</b> | <b>521.477,50</b> | <b>494.880,67</b> | <b>433.762,35</b>   | <b>364.322,67</b>   | <b>288.106,18</b>   |



En el escenario 2, el coste total anual de las EF con calidad A y B crece un 89% en el periodo 2010-2014, mientras que el de las EF con calidad C, D y F disminuye un 45% en el mismo periodo. En el año 2014, las EF de calidad buena, A y B supondrá un 83% del total del coste anual en EF y las de calidad deficiente, C, D y F, un 17%.

#### **4.2. Impacto presupuestario.**

El impacto presupuestario sobre el gasto en EF causado por la implantación del procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías en Centros de Salud en sustitución del procedimiento habitual (tabla 18) será igual a 18.051€ (año 2010), 67.620€ (año 2011), 117.121€ (año 2012), 159.330€ (año 2013) y 205.257€ (año 2014). Para el horizonte temporal (2010-2014), el impacto presupuestario total será igual a 567.380€.

Tabla 18: Escenario 2, coste total anual de las EF realizadas con calidad A y B y con calidad C, D y F

|  | Año 2010         | Año 2011         | Año 2012          | Año 2013          | Año 2014          | Total             |
|--|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>Escenario 1:<br/>Coste total<br/>anual EF</b> | 1.246.619,55     | 1.311.456,09     | 1.368.657,36      | 1.427.716,41      | 1.489.256,10      | 6.843.705,51      |
| <b>Escenario 2.<br/>Coste total<br/>anual EF</b> | 1.264.670,70     | 1.379.076,53     | 1.485.778,76      | 1.587.046,44      | 1.694.512,91      | 7.411.085,34      |
| <b>Impacto<br/>presupuestario</b>                | <b>18.051,15</b> | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> | <b>567.379,83</b> |

Teniendo en cuenta la proporción media de EF de buena y mala calidad realizadas con ambos procedimientos, el impacto presupuestario causado por la incorporación del procedimiento de tele-espirometría sobre el gasto en EF de buena calidad (A y B) (tabla 18) será de 32.655€ (año 2010), 136.667€ (año 2011), 271.920€ (año 2012), 408.963€ (año 2013) y 557.573€ (año 2014), y sobre el gasto en EF de mala calidad (C, D y F) (tabla 19) será de -14.604€ (año 2010), -69.047€ (año 2011), -154.798€ (año 2012), -249.633€ (año 2013) y -352.316€ (año 2014). Para el periodo 2010-2014,

el impacto presupuestario total para las primeras será de 1.407.778€ y para las segundas de -840.398€.

Tabla 19: Impacto presupuestario sobre EF de calidad A y B y C, D y F, como consecuencia de la incorporación de la tele-espirometría.

|   | Año 2010   | Año 2011   | Año 2012     | Año 2013     | Año 2014     | Total        |
|---|------------|------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| <b>Escenario 1:</b>                               |            |            |              |              |              |              |
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad A y B)    | 710.537,85 | 747.528,81 | 780.096,42   | 813.760,98   | 848.834,10   | 3.900.758,16 |
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad C, D y F) | 536.081,70 | 563.927,28 | 588.560,94   | 613.955,43   | 640.422,00   | 2.942.947,35 |
| <b>Escenario 2:</b>                               |            |            |              |              |              |              |
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad A y B)    | 743.193,20 | 884.195,86 | 1.052.016,41 | 1.222.723,77 | 1.406.406,73 | 5.308.535,97 |
| <b>Coste total anual EF</b><br>(calidad C, D y F) | 521.477,50 | 494.880,67 | 433.762,35   | 364.322,67   | 288.106,18   | 2.102.549,37 |

| Impacto presupuestario:        |                   |                   |                    |                    |                    |                     |
|--------------------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|
| <b>EF con calidad A y B</b>    | <b>32.655,35</b>  | <b>136.667,05</b> | <b>271.919,99</b>  | <b>408.962,79</b>  | <b>557.572,63</b>  | <b>1.407.777,81</b> |
| <b>EF con calidad C, D y F</b> | <b>-14.604,20</b> | <b>-69.046,61</b> | <b>-154.798,59</b> | <b>-249.632,76</b> | <b>-352.315,82</b> | <b>-840.397,98</b>  |

### 4.3. Análisis de sensibilidad.

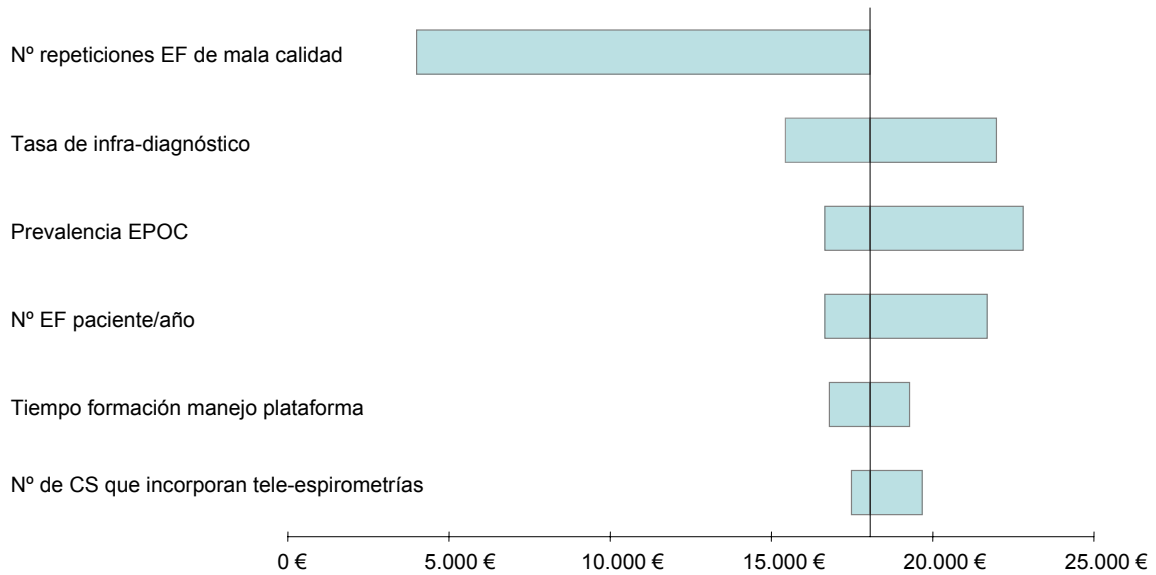
El efecto del análisis de sensibilidad, queda reflejado en la tabla 20 y en la figura 1, diagramas de tornado.

Tabla 20. Análisis de sensibilidad.

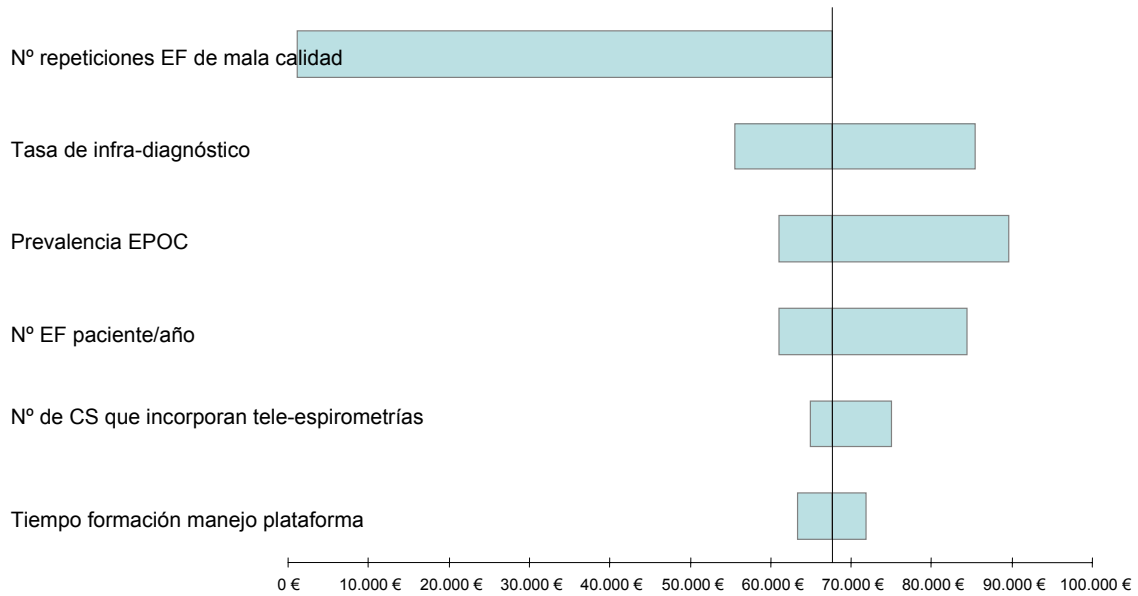
|                                  | Variación         |       | Impacto presupuestario |                  |                   |                   |                   |
|----------------------------------|-------------------|-------|------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                  |                   |       | Año 2010               | Año 2011         | Año 2012          | Año 2013          | Año 2014          |
| <b>Prevalencia EPOC</b>          | <i>Valor base</i> | 10,2% | <b>18.051,15</b>       | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |
|                                  | <i>Min</i>        | 8,2%  | 16.660,80              | 61.048,42        | 102.917,33        | 136.831,74        | 173.780,42        |
|                                  | <i>Max</i>        | 16,9% | 22.815,65              | 89.652,97        | 164.694,03        | 234.865,39        | 310.914,89        |
| <b>Tasa de infra-diagnóstico</b> | <i>Valor base</i> | 27%   | <b>18.051,15</b>       | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |
|                                  | <i>Min</i>        | 17%   | 15.449,14              | 55.498,88        | 90.925,45         | 117.867,12        | 146.903,40        |
|                                  | <i>Max</i>        | 41%   | 21.976,00              | 85.454,88        | 155.815,20        | 220.932,16        | 290.973,76        |
| <b>Nº de CS que incorporan</b>   | <i>Valor base</i> | 275   | <b>18.051,15</b>       | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |

|   |                       |     |                  |                  |                   |                   |                   |
|---|-----------------------|-----|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| <b>tele-<br/>espirometría</b>                         | <i>Min</i>            | 225 | 19.663,05        | 75.066,29        | 124.667,23        | 167.318,80        | 213.032,26        |
|   | <i>Max</i>            | 300 | 17.487,30        | 64.885,60        | 114.067,38        | 156.109,38        | 201.453,80        |
| <b>Nº EF<br/>paciente/año</b>                         | <i>Valor<br/>base</i> | 1   | <b>18.051,15</b> | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |
|   | <i>Min</i>            | 0,8 | 16.637,13        | 60.985,12        | 102.725,22        | 136.617,29        | 173.214,75        |
|   | <i>Max</i>            | 1,5 | 21.673,01        | 84.398,62        | 153.437,46        | 216.905,76        | 285.702,10        |
| <b>Nº<br/>repeticiones<br/>EF de mala<br/>calidad</b> | <i>Valor<br/>base</i> | 0   | <b>18.051,15</b> | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |
|   | <i>Min</i>            | 0   | 18.051,15        | 67.620,44        | 117.121,40        | 159.330,03        | 205.256,81        |
|   | <i>Max</i>            | 1   | 4.008,85         | 1.145,36         | -31.776,45        | -80.822,01        | -<br>133.673,68   |
| <b>Tiempo<br/>formación<br/>manejo<br/>plataforma</b> | <i>Valor<br/>base</i> | 4   | <b>18.051,15</b> | <b>67.620,44</b> | <b>117.121,40</b> | <b>159.330,03</b> | <b>205.256,81</b> |
|   | <i>Min</i>            | 2   | 16.815,36        | 63.376,73        | 111.054,68        | 153.110,67        | 198.919,55        |
|   | <i>Max</i>            | 6   | 19.286,94        | 71.864,15        | 123.356,64        | 165.808,53        | 211.946,14        |

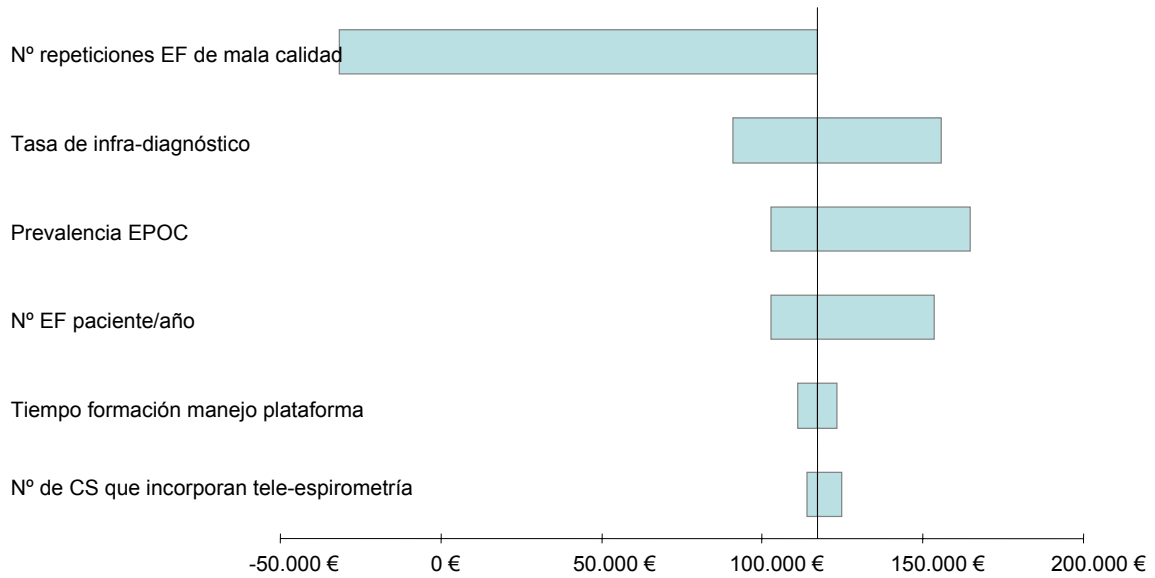
### Año 2010



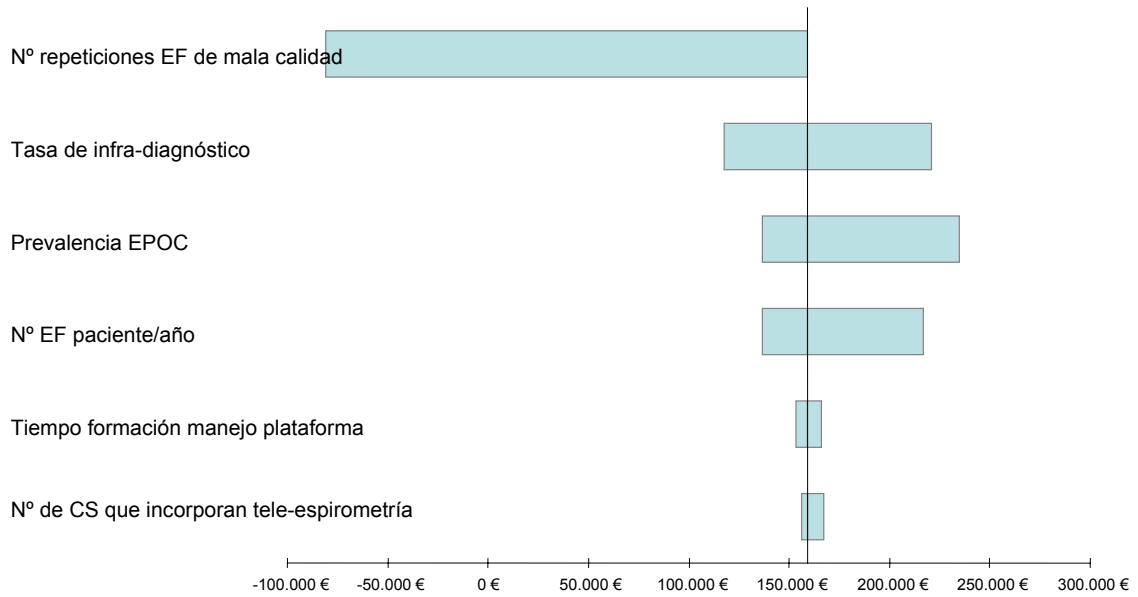
### Año 2011



### Año 2012



### Año 2013



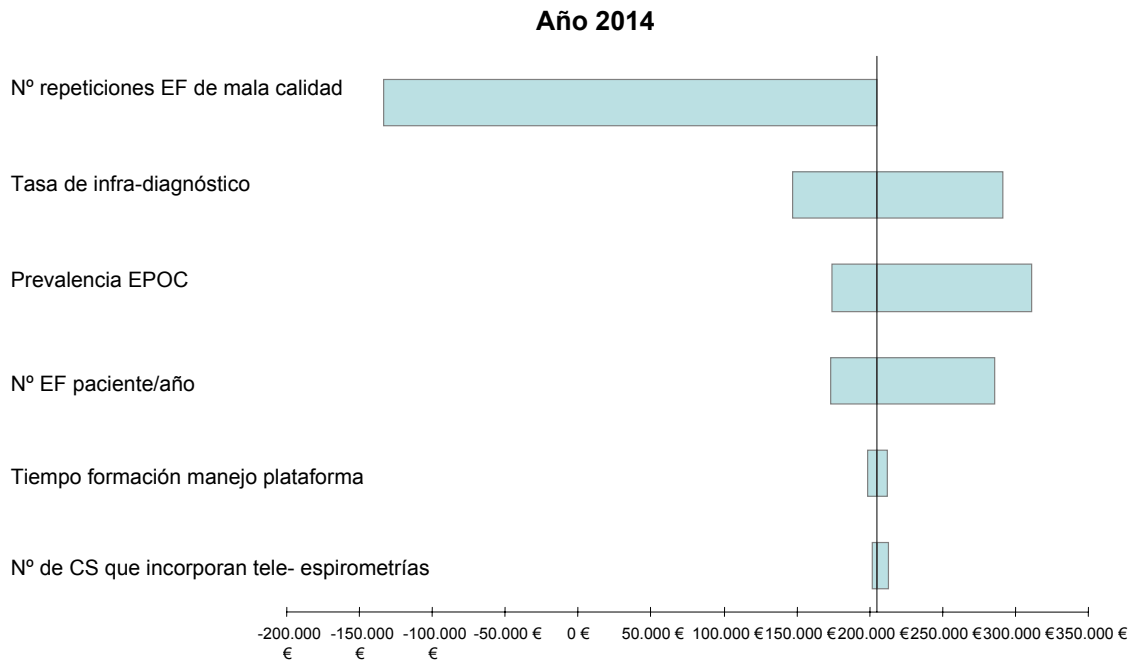


Figura 1: Análisis de sensibilidad. Diagramas de tornado.

El análisis de sensibilidad señala que si se adoptase el supuesto teórico propuesto por los profesionales del laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces, que dice que “todas las EF de calidad deficiente (C, D y F) realizadas cada año se deberían repetir una vez”, el resultado obtenido por el AIP sería diferente. El coste de realización de EF con el procedimiento de tele-espirometría sería menor que con el procedimiento habitual, lo que ocasionaría un impacto presupuestario total para el horizonte temporal 2010-2014 de -241.118€. Disgregándolo por años el mismo sería de 4.008€ (año 2010), 1.145€ (año 2011), -31.776€ (año 2012), -80.822€ (año 2013) y -133.673€ (año 2014).

Un incremento o disminución en las variables prevalencia EPOC, número de EF realizadas por paciente y año y tasa de infra-diagnóstico en las cantidades señaladas en la tabla 16, para el año 2014, no variará el signo del impacto presupuestario; realizar las EF con el procedimiento de tele-espirometría seguirá siendo más caro que con el procedimiento habitual. Que el número de EF por paciente y año sea 1,5 o 0,8, hará que el impacto presupuestario ocasionado por el nuevo procedimiento se incremente en un 39% o se reduzca un 16%. Que la prevalencia del EPOC sea del 16,9% o del 8,2%, hará que el impacto presupuestario aumente un 51% o disminuya un 15%. Que la tasa de infra-diagnóstico sea un 41% o un 17%, ocasionará un aumento del 42% o una disminución del 28% en el impacto presupuestario.

Por último, variaciones en las variables número de CS que incorporaron el procedimiento de tele-espirometría y tiempo empleado por el personal sanitario en el taller de formación para el manejo de la plataforma informática apenas influyen en los resultados del AIP.



## V. Discusión

La EF es una prueba imprescindible para el diagnóstico, la valoración inicial y seguimiento de las enfermedades respiratorias y más concretamente de las que cursan con obstrucción del flujo aéreo, como son la EPOC y el asma. Siendo ambas muy prevalentes, lo que ocasiona una gran cantidad de consumo de recursos, ambas están infradiagnosticadas.

El diagnóstico de la EPOC se basa en la detección de obstrucción de la vía aérea, siendo la EF en atención primaria el instrumento más útil para ellos. Para un correcto diagnóstico, se considera condición sine qua non que el grado de calidad de las EF sea buena. Se han llevado a cabo diversas iniciativas (24, 25), en las que las TICs cobran relevancia, para asegurar la calidad de las EF. La implantación de un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las espirometrías, debe incidir en una mayor proporción de espirometrías de buena calidad lo que aumentará la proporción de recursos invertidos en la realización de espirometrías útiles frente a los recursos dedicados a espirometrías sin valor clínico.

En una realidad en la que los recursos sanitarios son escasos, incorporar un nuevo procedimiento al sistema de salud conlleva la realización de diversos análisis económicos que ayuden a la toma de decisiones. Dentro de estos análisis, van cobrando importancia los AIP, los cuales proporcionan una información directa de la incidencia del nuevo procedimiento sobre los presupuestos sanitarios después de su introducción.

El AIP llevado a cabo en este estudio, tiene como objetivo conocer el impacto que en el presupuesto sanitario puede tener la incorporación de procedimiento de telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las EF en CS en sustitución del procedimiento habitual para la realización de EF. Dicho AIP se llevó a cabo en base al estudio multicéntrico, controlado y longitudinal para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías (16) llevado a cabo por el laboratorio de función pulmonar del Hospital Universitario de Cruces. Los resultados del mismo mostraron un impacto positivo del procedimiento de tele-espirometría en la calidad de las EF realizadas en los CS, incrementando la EF de buena calidad (A y B) en un 26%, resultado similar al encontrado en el estudio de Burgos et al. (26).

El impacto presupuestario calculado señala que incorporar el procedimiento de tele-espirometría para la realización de EF en sustitución del procedimiento habitual ocasionará, para el horizonte temporal 2010-2014, un incremento total del 8,3% en el gasto sanitario. Para los años 2010, 2011, 2012, 2013 y 2014, y de acuerdo con la tasa de introducción previamente establecida, el coste de realizar las EF con el procedimiento de tele-espirometría será respectivamente un 1,4%, 5,2%, 8,6%, 11,2% y 13,8% superior al valorado para el procedimiento habitual.

Ahora bien, la mayor efectividad del procedimiento de tele-espirometría, hará aumentar la proporción media de EF de buena calidad (A y B) realizadas y por ende disminuir la proporción de EF de calidad mala (C, D y F). Esta disminución ocasionará que el gasto en EF deficientes disminuya en un 2,7%, 12,2%, 26,3%, 40,7% y 55%, para los años señalados en el párrafo anterior y para la tasa de introducción fijada, ocasionando que su coste total de realización para el periodo 2010-2014 se reduzca en un 28,6%.

Para el financiador del sistema sanitario, utilizar el procedimiento de tele-espirometría supondrá por un lado un mayor gasto sanitario y por otro una mejor utilización de los recursos económicos empleados en la realización de las EF, al gastar menos en EF mala calidad, inútiles para el correcto diagnóstico y seguimiento de EPOC.

Dado que el sistema de información en salud no es perfecto, los resultados obtenidos en el AIP no están exentos de cierto grado de incertidumbre por las asunciones realizadas. El análisis de sensibilidad univariante llevado a cabo ha permitido aumentar el grado de certidumbre de dichas asunciones, además de identificar que variables son las más influyentes en los resultados del AIP. Los diagramas tornado señalan a la variable número de veces que las EF de mala calidad (C, D y F) se repiten a lo largo del año como la que más afecta al resultado. Que se repitan una vez al año provoca para el horizonte temporal analizado, que el impacto presupuestario total ocasionado pase de ser positivo, de gastar 567.380€ más, a ser negativo, a ahorrar 241.118€. Para el resto de las variables incluidas en el análisis de sensibilidad (número de EF persona y año, prevalencia del EPOC, tasa de infradiagnóstico, número de CS que incorporan el procedimiento de tele-espirometría y tiempo empleado por el personal sanitario en el taller de formación para el manejo de la plataforma informática y en los talleres informativos), aumentos o disminuciones de las mismas no ocasionan cambios en el signo del impacto presupuestario, aunque sí modificaciones en la cuantía del

mismo. Así un aumento en el número de EF paciente año de una a una y media, hará que el impacto presupuestario total sea igual a 762.116€.

Cabe señalar como limitación del estudio una posible sobrevaloración de la efectividad calculada para el procedimiento habitual (57%), al haberse impartido un curso de formación en la realización de EF entre el personal de enfermería de los CS encargado de la realización de las maniobras espirométricas. La efectividad en la práctica habitual se asemejaría a la descrita en el estudio de Hueto et al. (27), en el que se analizó la práctica corriente en Navarra en la realización de espirometría en atención primaria. En dicho estudio, en el que un 64,1% del personal encargado de las espirometrías declaró haber recibido algún tipo de aprendizaje supervisado para su realización, un porcentaje elevado de EF no cumplieron con los criterios de reproducibilidad recomendados por la ATS (un 76% para la FVC).

Los resultados obtenidos para el AIP, no se han podido comparar al no haberse encontrado estudios semejantes. Se encontró un estudio (28), a cinco años, en el que se calcularon, para el sistema sanitario catalán, los costes totales del diagnóstico y tratamiento de la EPOC y los ahorros totales ocasionados por un programa para la mejora de la calidad de las espirometrías denominado Better Breathing eCommunity (similar al procedimiento de tele-espirometría) en comparación con el procedimiento habitual. Los resultados de dicho estudio reflejaron un ahorro como consecuencia de la incorporación del procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las EF.

El AIP se ha realizado para conocer, en una enfermedad como la EPOC, qué impacto tendría en el presupuesto del sistema sanitario la incorporación de un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las EF. Para posteriores estudios quedará conocer el impacto presupuestario que esta mejora en la calidad en la realización de las EF podrá tener sobre el diagnóstico y tratamiento de los pacientes con EPOC.

## VI. Conclusiones

El análisis de impacto presupuestario indica que implantar en los Centros de Salud del Sistema Sanitario Vasco un procedimiento de telemedicina para el aseguramiento de la calidad de las EF para el diagnóstico y seguimiento de EPOC en sustitución del procedimiento habitual, ocasionará para el horizonte temporal analizado (2010-2014), un aumento del gasto sanitario igual a 567.380€. Por otro lado, y como consecuencia de la mayor efectividad del procedimiento de tele-espirometría, reflejado en el mayor número de EF realizadas de buena calidad (A y B) en detrimento de las de mala calidad (C, D y F), se producirá una mejor utilización de los recursos económicos destinados a financiar la realización de EF al disminuir la cantidad total gastada en estas últimas, ineficaces para el diagnóstico y seguimiento de EPOC, en 840.398€.

Si las EF de mala calidad se repitiesen al menos una vez a lo largo del año (supuesto teórico), el impacto presupuestario señala que se ahorrarían recursos económicos con la realización de EF mediante el procedimiento de tele-espirometría. El ahorro total para el periodo analizado (2010-2014) alcanzaría los 241.118€.

## VII. Referencias bibliográficas

- (1) Sobradillo V, Miravittles M, Gabriel R, Jiménez-Ruiz CA, Villasante C, Masa JF, et al. Geographic variations in prevalence and underdiagnosis of COPD: Results of the IBERPOC multicentre epidemiological study. *Chest*. 2000;118: 981-89.
- (2) Soriano JB, Miravittles M, Borderías L, Duran-Tauleria E, García Río F, Martínez J, et al. Geographical variations in the prevalence of COPD in Spain: relationship to smoking, death rates and other determining factors. *Arch Bronconeumol*, 2010; 46(10):522-30.
- (3) Pauwels RA, Buist AS, Ma P, Jenkins CR, Hurd SS. GOLD Scientific Committee Global strategy for the diagnosis, management, and prevention of chronic obstructive pulmonary disease: National Heart, Lung and Blood Institute and World Health Organization Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD): executive summary. *Respir Care*. 2001; 46: 798-825.
- (4) Centro nacional de epidemiología. Instituto de Salud Carlos III, Ministerios de Economía y Competitividad. [Internet]; 2012 (último acceso en mayo de 2012). Disponible en: <http://www.isciii.es/ISCIII/es/contenidos/fd-servicios-cientifico-tecnicos/fd-vigilancias-alertas/mortalidad-cne.shtml>
- (5) Instituto Nacional de Estadística. [Internet]; 2012 (último acceso mayo 2012). Disponible en: [http://www.ine.es/inebmenu/mnu\\_salud.htm](http://www.ine.es/inebmenu/mnu_salud.htm)
- (6) Masa JF, Sobradillo V, Villasante C, Jiménez-Ruiz CA, Fernández-Fau L, Viejo JL, et al. Costes de la EPOC en España. Estimación a partir de un estudio epidemiológico poblacional. *Arch Bronconeumología*. 2004; 40(2): 72-79.
- (7) Ancochea J, Miravittles M, Soler JJ, Soriano JB, Agustí A, Peces-Barba G et al. Estrategia en EPOC del Sistema Nacional de Salud. Ministerio de Sanidad y Política Social. Sanidad 2009.
- (8) Izquierdo JL. The burden of COPD in Spain: results from the Confronting COPD survey. *Respiratory Medicine*. 2003; 97: 561-69.

- (9) Miravittles M, Murio C, Guerrero T, Gisbert R. Cost of Chronic Bronchitis and COPD: a 1-year follow-up study. *Chest*. 2003; 123: 784-91.
- (10) Peces-Barba G; Barberà JA; Agustí A; Casanova C; et al. Guía clínica SEPAR-ALAT de diagnóstico y tratamiento de la EPOC. *Arch Bronconeumol*, 2008; 44: 271-81.
- (11) Pauwels RA, Buist AS, Calverley PM, Jenkins CR, Hurd SS, GOLD Scientific Comité. Global strategy for the diagnosis, management and prevention of chronic obstructive pulmonary disease. NHLBI/WHO Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD) Workshop summary. *Am J Respir Crit Care Med*, 2001; 163:1256-76.
- (12) Derom E, van WC, Liistro G, Buffels J, Schemer T, Lammers E, Wouters E, Decramer M. Primary care spirometry. *Eur Respir J*, 2008; 31:197-203.
- (13) Eaton T, Withy S, Garrett JE, Mercer J, Whitlock RM, Rea HH. Spirometry in primary care practice: the importance of quality assurance and the impact of spirometry workshops. *Chest*, 1999; 116:416-23.
- (14) Schermer T, Eaton T, Pauwels R, van Weel C. Spirometry in primary care: is it good enough to face demand like World COPD Day? *Eur Respir J*, 2003; 22:725-27.
- (15) Schemer TR, Jacobs JE, Chavannes NH, Hartman J, Forgering HT, Bottema BJ, van Weel C. Validity of spirometric testing in a general practice population of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD). *Thorax*, 2003; 58:861-66.
- (16) Marina Nuria, Juan B. Gáldiz, Elena Lopez de Santa María. Estudio multicéntrico para el análisis de la efectividad de la telemedicina en programas de aseguramiento de la calidad de las espirometrías. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco; 2012. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: OSTEBA N° 2009/03.
- (17) Miller MR, Crapo R, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R et al. General considerations for lung function testing. *Eur Respir J*. 2005; 26: 153-61.

- (18) Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A et al. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J*. 2005; 26: 319-38.
- (19) Enright P, Skloot G, Cox-Ganser J, Udasin I, Herbert R. Respiratory quality of spirometry performed by 13,599 participants in the world trade centre worker and volunteer medical screening program. *Respir Care*, 2010; 55(3): 303-9.
- (20) Instituto Vasco de Estadística (EUSTAT) (Internet); 2011 (consulta el 1 de noviembre de 2011). Disponible en: <http://www.eustat.es>
- (21) Drummond MF, O'Brien BJ, Stoddart GL, Torrance GW. Métodos para evaluación económica de los programas de asistencia sanitaria. 2ª ed Madrid: Díaz Santos; 2001.
- (22) López Bastida J, Oliva J, Antoñanzas F, García-Alteas A, Gipbert R, Mar J, Puig-Junoy J. Propuesta de guía para la evaluación económica aplicada a las tecnologías sanitarias. Madrid: Plan Nacional para el SNS del MSC. Servicio de Evaluación del Servicio Canario de Salud; 2008. Informes de Evaluación de Tecnologías Sanitarias: SESCO n° 2006/22.
- (23) Acuerdo de 25 de noviembre de 2009, del Consejo de Administración del ente público Osakidetza, por el que se aprueban las tarifas por prestación de servicios sanitarios y docentes a terceros obligados al pago durante el ejercicio 2010.
- (24) Bonavia M, Averame G, Canonica W, Cricelli C, Fogliani V, Grassi C, et al. Feasibility and validation of telespirometry in general practice: The Italian "Alliance" study. *Respir Med*, 2009; 103:1732-37.
- (25) Masa JF, Gonzalez MT, Pereira R, Mota M, Riesco JA, Corral J, et al. Validity of spirometry performed online. *Eur Respir J*, 2011; 37:911-18.
- (26) Burgos F, Disdier C, Lopez de Santamaria E, Galdiz B, Roger N, Rivera ML, et al. Telemedicine enhances quality of forced spirometry in primary care. *Eur Respir J*. 2012; 39(6): 1313-8.
- (27) Hueto J, Cebollero P, Pascal I, Cascante JA, Eguía VM, Teruel F, et al. La espirometría en atención primaria en Navarra. *Arch Bronconumol*. 2006; 42(7): 326-31

(28) eTEN project 045225 (Internet). Better Breathing; A new model for continuous care of chronic patients – eCare, eRehabilitation, eCommunity and eLearning for patients with breathing handicaps, 2011 (consulta el 1 de diciembre de 2011).

Disponible a: <http://www.betterbreathing.org>



---

EKU-OSTEBA | Tfno.: 94.403.24.25 | Email: [osteba5-san@ej-gv.es](mailto:osteba5-san@ej-gv.es)

EKU-Unidad de Efectividad Comparada es un órgano informativo, de asesoramiento o consulta que aporta información sobre tecnologías sanitarias emergentes y obsoletas, de forma que permita ajustar la oferta de la cartera de servicios sanitarios a aquellas tecnologías con máximo valor para la salud de la población y mejorar la utilización de los recursos.

**eku** **Osteba**

Eraginkortasuna Konparatzeko Unitatea / Unidad de Efectividad Comparada  
Osasun Teknologien Ebaluazioa / Evaluación de Tecnologías Sanitarias



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

OSASUN ETA KONTSUMO  
SAILA  
DEPARTAMENTO DE SANIDAD  
Y CONSUMO