



Vicente García Medina.

Evaluación de costes en Radiología

García Medina V
Jefe de Servicio de Radiología.
Hospital General Universitario Reina Sofía. Murcia.
Dirección para correspondencia: vicente.garcia@carm.es

Resumen

Se presenta una evaluación de los costes en Radiología, analizando un nivel básico donde se incluyen las Unidades Relativas de Valor (URV) y otro global en el que se proponen de modo estratificado los diversos pasos necesarios para encuadrar, dentro de una contabilidad analítica general, dichos costes.

Se analizan también algunos puntos controvertidos por novedosos, y actualmente no definitivos, sugiriendo soluciones a la hora de imputar sus costes.

Palabras clave: Costes; Contabilidad analítica; Radiología.

Cost evaluation in Radiology

Abstract

We present a twofold evaluation of costs for a Radiology Department; firstly a basic level, comprehensive of URV, is defined. Then a global, multi-layer analysis puts forward the various steps required to include these costs within a general Analytical Accounting system.

Some recent controversial issues, not yet quite defined, are also taken into consideration, and suggestions are made as to how to allocate their cost.

Key words: Costs; Analytical Accounting; Radiology.

Introducción

Durante años, los intentos de evaluación de los costes radiológicos en la medicina pública dependieron en cierta medida del interés mostrado por un determinado Gerente o Jefe de Servicio. Con unas líneas generales de evaluación amplias, sin unos criterios claros y tomando de un lado y de otro conceptos diversos, aplicando fórmulas y modelos parciales.

Todo lo anterior en el mejor de los casos; en el peor y tal vez el más generalizado, no se hacía nada o simplemente lo más fácil, contener o reducir los costes en contrastes y material.

En la actualidad, se aplican desde las Consejerías de Sanidad contabilidades analíticas no equiparables entre ellas, donde se imputan costes a Radiología, como centros básicos o intermedios, tal como señala un estudio del Instituto de Información Sanitaria del Ministerio de Sanidad¹.

Siguiendo con la situación en España, vemos que hay un denominador común: los radiólogos de a pie, es decir los que cada día tienen que leer múltiples estudios radiológicos, han vivido y viven de espaldas a esa realidad. Indirectamente, producen una reducción de costes mejorando los niveles de calidad.

La consecuencia de la falta de conocimiento de los costes económicos en Radiología, y en general en toda la medicina pública, dio lugar a plantillas muy mal elaboradas con grandes variaciones en la productividad, entre otros problemas.

También fue la causa de compras de equipamiento unas veces excesivo, otras insuficiente y, lamentablemente, otras innecesarias. Compras que se realizaban al albur de las habilidades

de un Jefe de Servicio, de sus relaciones personales con las direcciones, de su tamiz político..., y de tantas otras cosas que nada tienen que ver con la necesidad de los mismos.

Una vez hechas las compras, no se solían pedir resultados, ni importaba que equipos quedaran infrautilizados en cuanto a tiempo de uso y prestaciones.

Niveles de análisis

La evaluación de los costes en Radiología hay que analizarla en un contexto de eficiencia, de coste-efectividad. Y esto no de manera aislada en ciertos procesos, sino en la globalidad.

Su aplicación se debe articular en una evaluación de los costes en todo el sistema sanitario.

Dividamos por lo tanto el estudio de costes radiológicos en un nivel A o elemental y otro B o global.

Nivel A (elemental)

Revisaremos de un modo sucinto, por conocidos, las URV y los costes basados en actividades.

Unidades Relativas de Valor

Los esfuerzos más importantes en la evaluación de costes en Radiología se han hecho con el *análisis de las URV* que nos permite, además, diseñar algoritmos de coste-efectividad, lo que posibilita detectar variaciones entre los costes reales y con los *costes basados en actividades (ABC)*.

En una elaboración teórica de su utilidad, podríamos decir que las URV deberían permitirnos el conocimiento de los costes de nuestras exploraciones y desglosarlos por pacientes, salas... Podríamos imputarlas a Servicios, Gru-

pos Relacionados por el Diagnóstico (GRD), etc.

Nos permite compararnos con nosotros mismos y teóricamente con otros Servicios.

En España, a diferencia de EE. UU.^{2,3}, donde los sueldos de los radiólogos pueden presentar variaciones importantes, se incluyen los de estos, junto al componente técnico y al profesional no médico.

Para conocer lo que realmente cuesta cada URV deberíamos dividir el presupuesto global del Servicio entre el número de URV y, para poder conocer lo que cuesta cada exploración, deberíamos aplicar los costes de cada URV al número de URV que transporta cada exploración.

Es por tanto muy importante imputar todos los costes al presupuesto del Servicio.

En esquema, estos incluyen las retribuciones, que son costes fijos pese a ser directos, dado que, en la mayoría de los centros públicos, son independientes de la actividad.

En alguna situación pueden convertirse en variables o semivariantes si incluimos los debidos a horas extraordinarias, prolongaciones y/o cumplimiento de objetivos.

Hay que incluir las amortizaciones y el mantenimiento como costes fijos, durante el periodo que corresponda.

Con respecto al material y el consumo, son costes variables y directos. Están relacionados con la actividad.

También incluimos aquí los costes de electricidad, agua, limpieza y reparaciones no incluidas en el programa de mantenimiento.

Con respecto a los gastos estructurales (por ejemplo: personal que trabaja para todo el hospital, como directores, administrativos de Servicios Generales), se deben imputar de modo proporcional.

Los resultados de los costes en un Servicio de Radiología, sin embargo, varían si realizamos contabilidades analíticas por modalidades. Así, en un estudio que hicimos sobre diversos artículos publicados por Saini⁴ al que desgajamos los de Medicina Nuclear, vemos las diferencias⁵.

Para una contabilidad global de todo el Servicio, el porcentaje del gasto en una modalidad es obviamente igual al de URV de esa modalidad y, sin embargo, con una contabilidad analítica por modalidad, hay entre ellas diferencias notables entre los porcentajes de gastos y los de URV; así por ejemplo para la tomografía computarizada (TC) el porcentaje de gasto es menor.

Por lo tanto, para poder comparar los costes por modalidades de modo independiente, deberíamos crear una contabilidad analítica para cada una de ellas. De este modo, las URV de todas las exploraciones de una misma modalidad serán iguales entre ellas, pero serían diferentes a las de otra modalidad.

Costes basados en actividades

Basado en el concepto en que las actividades son las que producen los costes y los productos los que consumen actividades.

Gestionando las actividades podemos actuar sobre los costes (*activity based management*).

En EE. UU., se han realizado en algunos centros y Departamentos de Radiología utilizándolo como estudio

comparativo entre varias técnicas e incluso para comparar con las tarifas de Medicare⁶.

En el Reino Unido, el manual NHS, fundamentado en gran parte en la metodología ABC, insiste en que todos los costes deben ser asumidos y posteriormente asignados⁷.

Los Servicios de Radiología se consideran centro de costes y ellos asignan costes a través de los *drivers* o inductores de costes (bien en URV o número de exploraciones).

Es muy importante, tal como señala el manual, imputar previamente a los Servicios de Radiología todos los costes directos, indirectos y generales.

Y junto a las imputaciones ya conocidas, el manual NHS considera como costes directos en Radiología las compras de nuevos equipos, y como costes indirectos, los contratos de mantenimiento.

Nivel B (global)

Para evaluar adecuadamente los costes en Radiología no es suficiente conocer lo que nos cuestan las URV, el presupuesto o las variaciones anuales. Las causas que lo impiden están señaladas en la Tabla 1.

El conocimiento y la evaluación global de los costes en Radiología son inse-

Tabla 1. Causas que impiden una correcta evaluación de los costes en Radiología

- Lenguaje diferente
- Contabilidades Analíticas diferentes para cada comunidad autónoma (y en algunos casos para cada hospital y área sanitaria dentro de la misma comunidad)
- Variabilidad asistencial
- Sistemas informáticos diferentes para realizar la contabilidad analítica
- Códigos de exploraciones diferentes

parables y se enmarcan dentro de los costes de toda la sanidad.

Se precisa, además, de un valor añadido que yo, más bien, diría que es esencial. Se trata de saber si estamos haciendo las cosas bien y con arreglo a un modelo de contabilidad analítica.

El siguiente punto es definir quién lo establece. En estos momentos, cada comunidad autónoma tiene su propio modelo de contabilidad analítica, aunque algunos sean parecidos entre sí, tal como indica el Ministerio en el estudio antes citado¹.

Al haber varios modelos con diferentes grados y formas de imputación, el sistema no es comparable y no existe un estándar.

Por otro lado, tampoco podemos comparar la actividad asistencial entre diversas comunidades autónomas e incluso entre hospitales, ya que se utilizan códigos de exploraciones diferentes: unos propios de la comunidad autónoma⁸, otros de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM)⁹ y, en algunos casos, variantes de la SERAM. Como veremos más adelante, esto plantea problemas.

Al mismo tiempo, la práctica clínica difiere incluso entre médicos de un mismo hospital, de tal modo que, para una misma patología, el tipo y el número de exploraciones es diferente, con lo que se establece una variabilidad en los costes, difícil de controlar.

Deberíamos, pues, conocer, quien o que organismo se responsabiliza de establecer los estándares.

En primer lugar, veamos quién ha de determinar qué contabilidad analítica hay que poner en práctica en todos los hospitales y áreas sanitarias en el territorio del Estado.

Desde mi punto se debería crear un Órgano al amparo de la Ley 26/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud¹⁰. Situada al mismo nivel que la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios o el Instituto de Salud Carlos III y con el apoyo de todos los Servicios Autónomos de Salud.

Este organismo debería estar formado por expertos en Economía y en Economía de la Salud, personalidades con reconocimiento y experiencia en gestión.

Para establecer el modelo de contabilidad analítica debería, además, estudiar los distintos modelos ya conocidos en las CCAA, los más punteros de casas comerciales y las experiencias en otros países.

Este organismo debería, antes de nada, definir con exactitud todos los términos a emplear, de modo que no cupiera la posibilidad de una mala interpretación o de dudas. La definición de términos incluiría de manera precisa su contenido.

En segundo lugar, y de un modo claro, debería desarrollar toda la cascada de imputaciones y asignaciones de costes del sistema (hospitales y áreas de salud o sanitarias) a diversos niveles. De tal modo que en cada nivel la suma fuera la misma. Con respecto al Servicio de Radiología, debería quedar meridianamente claro lo que se le imputa; lo que son costes directos e indirectos, así como la manera de imputar estos costes a otros Servicios, Departamentos o centros de salud.

Dado que la complejidad de los hospitales es diferente, se deberían dividir en tres o en cuatro tipos, lo que conllevaría un sistema corrector.

Llegados a este punto y aplicando exactamente la contabilidad analítica

diseñada por este organismo creado *ad hoc*, cada hospital y cada Servicio de Radiología sabría exactamente sus costes. Sin embargo, y seguimos hablando de Radiología, aún no tendríamos la certeza de si los costes de nuestros procedimientos y exploraciones son comparables con los de otros Servicios de Radiología.

Para ello todos deberíamos utilizar el mismo catálogo de exploraciones. Desde mi punto de vista, el más adecuado es el de la SERAM, si bien se precisan algunas aclaraciones en algunos códigos. Por ejemplo: en un Servicio de Radiología, al realizar una TC urografía, se aplican las URV que señala el catálogo, pero puede haber otro Servicio de Radiología que entienda que el estudio simple sin contraste inicial sea previo y valorado independientemente y que la TC urografía solo conlleve el estudio con contraste. Esto deduciría que este Servicio muestra una actividad en URV mayor con un coste de URV más bajo que el real y, por tanto, otras exploraciones teóricamente resultarían más baratas.

Con esto quiero decir que la SERAM o los autores del catálogo de exploraciones, en aquellos estudios o exploraciones que detecten que pueda haber confusión, deberían añadir una pequeña explicación. En el ejemplo que hemos puesto, sería UroTC X URV (estudio simple y dos estudios con contraste). Cualquier variación que el Servicio, por cualquier razón, realizara no debería suponer un aumento o disminución de las URV reflejadas en el catálogo.

En este momento ya conocemos los costes que se nos imputa y lo que nos cuestan nuestras exploraciones, pero aún no podemos decir si estamos haciendo las cosas bien, es decir, si estamos realizando las exploraciones que son necesarias o no.

Para ello se precisaría que, siguiendo el modelo CPT/ACR utilizado por MEDICARE en EE. UU., comisiones formadas por Especialista en Radiología y de las otras Áreas de la Medicina nombrados por las respectivas sociedades científicas, junto con economistas y economistas de la salud, agencias de evaluación tecnológica y representante de la industria de tecnología sanitaria acordaran y establecieran¹¹, tres puntos básicos:

- Determinar de modo teórico unos costes de las exploraciones radiológicas que se basarían en los ya obtenidos en los hospitales con mejor práctica clínica. Obviamente, esto sería orientativo, como tabla de referencia en los primeros años. Además, los costes por procedimientos quedarían incluidos en una columna, junto al código del catálogo.
- Ligar los códigos de Radiología con las enfermedades descritas en ICD-9.
- Relacionado con el punto anterior, decidir qué tipo de exploración hay que realizar, así como sus seguimientos, comenzando por las enfermedades más frecuentes. Para ello se cuenta con abundantes guías clínicas.

No hay duda de que se trata de una aplicación práctica de la Medicina Basada en la Evidencia y que debería ser "obligatoria" para todos, médicos prescriptores y radiólogos. Siendo necesario justificar las causas en aquellos casos en que no se siguiera la norma (retrasos en los diagnósticos, complicaciones, etc.).

El coste de cada exploración incluida en cada enfermedad repercutiría en el servicio demandante y el hospital lo tendría incluido dentro del coste glo-

bal del proceso o enfermedad, junto a los de los días de hospitalización, quirófanos, farmacia, etc.

Es un paso más allá de la aplicación en los GRD, y no se engaña a nadie si decimos que se trata de un trabajo duro y extenso y además revisable cada cinco años en una puesta al día, o antes, en los casos en los que los avances en la tecnología diagnóstica y/o terapéutica lo hagan preciso. Hay un amplio trabajo ya realizado en estos momentos en un bosque de guías clínicas y de estudios coste-efectividad, algunos excelentes, que serían de una ayuda inestimable y, tal como indica Oliva, *"la evaluación económica de intervenciones, programas, políticas sanitarias presentarán limitaciones de orden metodológico, técnico, normativo o de aplicabilidad práctica. Pero ello no es excusa para su no aplicación dado que no existe ningún tipo de estudio científico o técnico que esté carente de limitaciones"*¹².

Los estudios de coste-efectividad son un método objetivo y sistemático en las estrategias de salud que toman como base los costes y la efectividad de modo simultáneo y los radiólogos deberíamos mejorar nuestro conocimiento y entender las herramientas de investigación con el fin de participar activamente en la política de la toma de decisiones¹³.

Con una contabilidad analítica, un catálogo de prestaciones iguales para todos y unas guías de práctica radiológica o criterios apropiados que lleguen a abarcar todas la patologías, seríamos ya capaces de conocer lo que cuesta nuestro trabajo y en consecuencia poder realizar una buena gestión, en el amplio sentido de la palabra, no solo clínica, sino también en la elaboración de plantillas, rendimientos, adquisición de medicamentos. Y al mismo tiempo y fundamental, sa-

bríamos si estamos haciendo las cosas bien (Tabla 2).

Controversias

Los Servicios de Radiología son complejos por su volumen de trabajo, por la trascendencia de sus resultados, por su interrelación con otros Servicios, por su histórica relación con la industria, por su íntima relación con los cambios en ingeniería, en informática y en telemática, y por tantas otras razones...

Esto hace que determinados ítems se encuentren aún en estudio y mirados desde diferentes ángulos. De la resolución de sus controversias habrá cambios en los resultados económicos de nuestros Servicios.

De modo aleatorio, sin ordenarlos por importancia, citamos:

Trabajo no relacionado directamente con la realización de un estudio o procedimiento y su informe

La formación, la investigación, la participación en conferencias y congresos, las interconsultas y las visitas a planta,

etc., constituyen una importante parte del trabajo del radiólogo y necesita ser incorporado como costes propios e independientes de las exploraciones e informes, según algunos autores¹⁴. También, así lo ha hecho la SERAM, asignando a estas actividades un determinado número de URV.

Sin embargo, y a diferencia de las URV asignadas a las exploraciones, que son las que son, la realidad diaria se presta a ciertas confusiones e interpretaciones.

En otras especialidades, también algunas de estas actividades son diarias y no todas se computan, ni siquiera como indicadores.

Cabría la interpretación opuesta de que algunas de estas actividades son inherentes e inseparables del trabajo del radiólogo y por lo tanto están ya reflejadas en las URV de las distintas exploraciones.

Solicitud de estudios radiológicos

Pese a que legalmente la última palabra en cuanto a la idoneidad de qué estudio se ha de realizar corresponde al radiólogo y, pese a los esfuerzos de

Tabla 2. Diversos escalones que abarca todo el proceso para evaluar Costes

	Función	Radiología
MINISTERIO DE SANIDAD Organismo encargado de crear un Modelo de Contabilidad Analítica	<ul style="list-style-type: none"> • Modelo de contabilidad analítica para todas las CCAA 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce todos sus Costes
SERAM	<ul style="list-style-type: none"> • Catálogo de exploraciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce lo que le cuesta cada exploración
GRUPO DE TRABAJO (economista salud, SERAM, otras especialidades, Agencia de Evaluación de Tecnología...)	<ul style="list-style-type: none"> • Asigna costes teóricos a cada código • Liga los códigos de Radiología a las ICD-9 • Decide las guías clínicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizan los estudio adecuados • Conoce lo que cuestan las exploraciones radiológicas para cada enfermedad

determinados Servicios, la realidad en España y en otros países es que, en la mayoría de los casos y debido a la enorme demanda, se efectúan los solicitados por los médicos prescriptores tal como llegan.

Esto es causa de un aumento de estudios innecesarios y responsable de una elevación de costes directos, pero también de otros costes sin valor añadido como son citaciones, analíticas, intervenciones y días de trabajo médico relacionados con hallazgos incidentales¹⁵.

Según Swensen, las causas del exceso de estudios solicitados se basan en las lagunas de conocimiento de los médicos prescriptores, en la disponibilidad de tecnología, en la medicina defensiva y en la falta de accesibilidad a estudios previos.

En un estudio de AHIP se comunica que en EE. UU. un tercio de los estudios solicitados son inapropiados¹⁶.

Desde nuestro punto de vista, y mientras recorramos el camino en el que todas las prescripciones radiológicas sean supervisadas por el radiólogo, los médicos que solicitan los estudios deberían ceñirse a criterios apropiados, tal como indicábamos en el inicio de este artículo.

Autocitación

La disponibilidad de tecnología a mejor precio y el tamaño de los equipos, sobre todo –aunque no solo– de los ultrasonidos, está permitiendo que especialistas no radiólogos realicen estudios radiológicos de sus propios pacientes, es decir, se autociten. Esto obviamente tiene un componente de beneficio económico para estos especialistas en la medicina privada.

En la medicina pública la autocitación, además de repercutir en la calidad de

los estudios e informes (que pasan de ser obtenidos por un especialista formado en Diagnóstico por Imagen a otro que no ha recibido esa formación), repercuten en la elevación de los costes.

Es bien conocido que la autocitación produce derivaciones de pacientes a los Servicios de Radiología para que se les realicen estudios de mayor complejidad tecnológica que aclaren las dudas de hallazgos no reconocibles por los primeros. En el mejor de los casos, los estudios originales son repetidos pero por profesionales ya cualificados.

Por tanto, vemos que la autocitación produce un aumento de los costes por el aumento de estudios de imagen, difícil de decidir dónde se encuadran. Con respecto a otros costes hospitalarios, también aumentan, dado que aparece la necesidad de crear nuevos puestos de trabajo que cubran el trabajo propio abandonado por estos especialistas sectoriales de imagen.

En EE. UU., la autocitación de estudios radiológicos por especialistas no radiólogos es 2,29 veces más frecuente por episodio que cuando el médico remite al paciente a un centro radiológico¹⁷.

Se trata de una situación difícil de solucionar, por estar ya consolidada en muchos hospitales y por la diversidad de intereses de todo tipo, pero que debería hacer reflexionar no solo a gerentes sino a las máximas autoridades sanitarias. Se produce un aumento descontrolado de los costes de imagen y, en el mejor de los casos, siendo generoso, no se mejoran los resultados obtenidos en Servicio de Radiología.

Hay fórmulas de colaboración con otras especialidades que funcionan

muy bien, pero centralizadas en Servicio de Diagnóstico por Imagen.

La imagen radiológica como prevención y detección

En los estudios de coste-efectividad, a diferencia de los de coste-utilidad de la industria, la efectividad se mide de modo independiente de los costes. Pero también tradicionalmente se suele realizar en un plazo inmediato o medio.

Sin embargo, es conocida la utilización de los estudios de imagen como prevención y detección de determinadas enfermedades. En esta situación, es obvio que inicialmente se produce una elevación de costes, pero sería preciso evaluar los resultados a largo plazo, donde tal vez se produciría, como consecuencia de la prevención, resolución o mejora de la enfermedad, una reducción de costes en tratamientos, pruebas diagnósticas, estancia hospitalaria, etc.¹⁶.

La mejora de la tecnología, de la que se derivan no solo análisis anatómicos, va a dar lugar en los próximos años, ya lo está haciendo, a un aumento de este tipo de estudios. Se precisa, por lo tanto, estudios de coste-efectividad de las nuevas indicaciones. Esta utilización se acota en el contexto de estudios genéticos y metabólicos, y no como amplios *screening*.

Telerradiología

La telerradiología, en general toda la telemedicina, es una realidad que se extiende inexorable por nuestra actividad médica.

Un Servicio de Radiología puede informar estudios realizados en otros hospitales o, por el contrario, enviar los estudios realizados a otros centros, para que sean informados.

En las dos situaciones los estudios tienen un número de URV inferior al que tendría si el estudio completo con su informe se realizara en el propio Servicio.

En el primer caso, solo se tendría en cuenta el componente profesional médico (y tal vez el mantenimiento de las estaciones). En el segundo, las URV deberían contemplar el componente técnico y profesional no médico.

Algunos trabajos ya reflejan las ventajas, desde el punto de vista económico, que representa la telerradiología para pequeños hospitales¹⁷.

Conclusión

La evaluación de costes en Radiología exige, desde mi punto de vista, una ordenación y unos criterios comunes. Se trata de que todos hablemos el mismo lenguaje y nos podamos comparar.

Y es fundamental considerarlos dentro de un marco de evaluación de costes de todo el Sistema.

Bibliografía

1. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Instituto de Información Sanitaria. Análisis de contabilidad en los hospitales del SNS. Año 2011. Volumen I. Informe. Información y estadísticas sanitarias.
2. Moorefield JM, Mac Ewan DW, Sunshine JH. The Radiology relative value scale: its development and implications. *Radiology*. 1993;187:317-26.
3. Radiology Cost and Productivity Benchmarking Study. Oak Brook,

- III: University Health System Consortium; 1996.
4. Saini S, Sharma R, Levine LA, Barmson RT, Jordan PF, Thrall JH. Technical Costs of CT Examinations. *Radiology*. 2001;218:172-5.
5. García Medina V, Soler García R. Análisis de costes de los Servicios de Radiología. *Gest y Eval Cost Sanit*. 2004;5(1):23-39.
6. Cohen MD, Hawes DR, Hutchings GD, McPhee W, La Maters M, Fallon RP. Activity-based Costs Analysis: A Method of Analyzing the Financial and Operating Performance of Academic Radiology Departments. *Radiology* 2000;215:708-16.
7. NHS Costing Manual. 26 January 2012 [en línea]. Disponible en https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/152174/dh_132398.pdf
8. Catálogo de Procedimientos Diagnósticos y Terapéuticos de Diagnóstico por la Imagen. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. 2003.
9. Catálogo de exploraciones SERAM 2009 [en línea]. Disponible en http://seram.es/modules.php?name=documentos&lang=ES&docuclick=3&document=catalogo_seram2009.pdf&iddocument=28&idwebstructure=208&op=getDocument
10. Ley 26/2003, de 28 de mayo, de Cohesión y Calidad del Sistema Nacional de Salud.
11. Phillips CD, Hillman BJ. Coding and Reimbursement Issues for the Radiologist. *Radiology*. 2001;220:7-11.
12. Oliva J. Introducción: La evaluación económica de intervenciones sanitarias en España. Situación actual y perspectivas. *Gest y Eval Cost Sanit*. 2013;14(1):15-24.
13. Singer ME, Applegate KE. Cost-effectiveness análisis in radiology. *Radiology*. 2001:219:611-20.
14. Ondategui-Parra S, Bhagwat JG, Zou KH, Nathanson E, Gill IR, Ros PR. Use of Productivity and Financial Indicators for Monitoring Performance in Academic Radiology Departments. U.S. Nationwide Survey. *Radiology*. 2005;236:214-9.
15. Swensen SJ. Patient-centered imaging. *Am J Med*. 2012;125(2):115-7.
16. America's Health Insurances Plans Ensuring quality through appropriate use of diagnostic imaging. July 2008.
17. Edwin M. New Image. Manager Health Executive. September 2008.
18. Plathow C, Waltz M, Essig M, Engelmann U, Schultz-Ertner D. Tele-radiology economic research analysis of CT investigations in a small hospital. *Rofo* 2005;177(7):1016-26.