

# La investigación de calidad y sus dificultades

L.H. Ros Mendoza

Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.

En el presente artículo, tras evaluar la situación actual de la investigación en nuestro país y de establecer el concepto y los requisitos de lo que se considera como «investigación de calidad», se analizan las dificultades existentes para llevarla a cabo (escasa consideración de la actividad investigadora, de la que se derivan la ausencia de apoyo apropiado y una financiación insuficiente, escasa preparación del personal investigador y falta de continuidad, entre otras) intentando definir las posibles soluciones a las mismas. Se considera también el importante papel que los Hospitales Universitarios van a cumplir como núcleos vertebradores de la investigación traslacional o de transferencia, coordinando la investigación y la práctica médica, y por ello la necesidad de su reorganización con vistas a esta trascendente misión.

Se analizan las fuerzas conductoras de la actividad investigadora en nuestra disciplina y las características de la investigación radiológica, postulando la necesidad de una vuelta a los orígenes (investigación práctica y sencilla basada en el paciente, en contraposición a la investigación basada en la tecnología), destacando el interés de la integración en los organismos europeos de reciente formación que fomentan una investigación en imagen médica de carácter multicéntrico y de calidad (EIBIR: European Institute for Biomedical Imaging Research).

**Palabras clave:** investigación, calidad en investigación, investigación biomédica, investigación traslacional.

## INTRODUCCIÓN. CONCEPTO DE «ECONOMÍA BASADA EN EL CONOCIMIENTO». INVESTIGACIÓN TRASLACIONAL

El término «investigación» procede del latín (*in*: en, hacia; *vestigium*: huella, pista) y etimológicamente significa «hacia la pista o seguir la pista». Podemos decir que investigar es buscar o averiguar algo siguiendo un rastro.

La investigación satisface la necesidad del ser humano de conocer, pudiéndose definir este término como «averiguar mediante el ejercicio de las facultades intelectuales, la naturaleza, cualidades y relaciones de las cosas o fenómenos»<sup>1</sup>.

Pero la investigación, además de satisfacer la curiosidad del ser humano, es fuente de calidad de vida y motor de desarrollo

## Quality research and the difficulties involved therein

After an evaluation of the current situation of research in our country and establishing the concept and requisites of what is considered «quality research», this article will analyze the difficulties in carrying it out (lack of appreciation of research activity and consequent lack of necessary support and insufficient funding, lack of training for researchers, lack of continuity, among others), while trying to provide possible solutions to these problems. The important role of university hospitals will play as the backbone of translational research, coordinating research and medical practice, is also considered, together with the need to reorganize these institutions for this transcendent mission.

The driving forces behind research activity in our discipline and the characteristics of radiological research are analyzed, postulating the need to return to the basics (simple, practical patient-centered research, as opposed to research based on technology) and pointing out the interest in the integration of recently constituted European organisms to promote multicenter research in medical imaging (EIBIR: European Institute for Biomedical Imaging Research).

**Key words:** research, quality in research, biomedical research, translational research.

económico. Surge así el concepto de «economía basada en el conocimiento»<sup>2</sup>, de gran importancia en cuanto al devenir futuro de la investigación, en cuanto que debe concienciarse a los ciudadanos de la utilidad de esta actividad y de que de sus resultados depende nuestra calidad y expectativa de vida. Es imprescindible concienciar a la población y a sus gestores de que de los resultados de la investigación básica va a depender, a medio plazo, nuestra expectativa de vida y de que de los resultados inmediatos de la investigación clínica dependerá nuestra calidad de vida. Es necesario, pues, aumentar la consideración global que se tiene de la actividad investigadora. Hasta ahora no se considera este proceso como parte del tejido productivo de nuestra sociedad, el investigador, con su escasa remuneración y consideración social, no debe de realizar, lógicamente, una actividad trascendente, por ello no tiene por qué mejorar su estatus, cuando realmente es al revés.

La investigación biomédica tiene como objetivo lograr un mejor conocimiento del organismo humano y aplicar ese conocimiento a la mejora de la calidad de vida.

Podemos diferenciar distintos tipos de investigación biomédica:

1. Investigación básica, que se ocupa del funcionalismo del cuerpo humano tanto en situación de salud como de enfermedad.

Correspondencia:

LUIS HUMBERTO ROS MENDOZA. Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Miguel Servet. Paseo Isabel La Católica. 50009 Zaragoza. lhros@wanadoo.es

Recibido: 31-V-06

Aceptado: 25-IX-06

2. Investigación clínica, que se ocupa de las manifestaciones, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

3. Investigación epidemiológica, que trata de los factores de riesgo y de la repercusión de la enfermedad en la salud pública.

4. Investigación biotecnológica, que tiene como finalidad el desarrollo de tecnologías para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad.

En conjunto, lo que se pretende es llevar a cabo un tipo de investigación que se ha venido a denominar «investigación traslacional o de transferencia» que pretende trasladar los avances del conocimiento a la mejora en el diagnóstico, prevención y tratamiento de la enfermedad. Se pretende, pues, transferir de un modo inmediato los resultados de la investigación a la práctica clínica<sup>2</sup>.

Nuestra actividad investigadora sólo tendrá un valor real cuando de ella se deriven conclusiones útiles desde el punto de vista del diagnóstico o tratamiento de la enfermedad.

Este tipo de investigación traslacional puede llevarse a cabo en distintos ámbitos: hospitales, universidades u organismos públicos de investigación (OPI, generalmente dependientes, aun no siempre del CSIC). Pero lo más importante es el papel preponderante que los hospitales universitarios han de desempeñar como núcleo de esta investigación traslacional, potenciando el acercamiento de la investigación a la práctica clínica, al coordinarse en ellos la triple vertiente asistencial, docente e investigadora, además de la gestión.

Tiene interés a este respecto considerar algunos datos sobre la situación actual en nuestro país<sup>3</sup>:

La tasa de inversión en investigación y desarrollo (I+D) es el 0,9% del producto interior bruto (PIB). En los países desarrollados de la Unión Europea esa tasa es del 1,9% y se intenta que alcance el 3% en el año 2010.

En nuestro país hay 5,08 investigadores por cada 1.000 personas de población activa; en la Unión Europea esta cifra es 5,9.

Sí que se constata en España un aumento significativo del personal que se dedica a I+D en los últimos años, se ha pasado de 37.676 investigadores en 1990 a 83.318 en 2004, lo que supone una tasa anual de crecimiento del 9%, si bien el gasto por investigador es un 50% menos que el gasto medio en los países de la Unión Europea.

En conjunto, vemos que aunque hay buenos miembros la inversión en esta faceta es menor que en el resto de Europa, lo que repercute en la formación y también en las salidas posteriores del personal investigador.

No obstante, hay un aspecto francamente positivo, y es que el número de tesis doctorales en nuestro país, primer escalón de la carrera investigadora, ha aumentado significativamente en el período comprendido entre 1975 y 2000, aun estabilizándose posteriormente; más de un 30% del total de esas tesis corresponden al área biomédica.

Por lo que respecta a nuestros hospitales universitarios la investigación que se lleva a cabo en ellos depende fundamentalmente de fondos externos, bien sean procedentes del Plan Nacional de Investigación y Desarrollo, del Fondo de Investigaciones Sanitarias, de programas diversos dependientes de las Comunidades Autónomas o de proyectos europeos; no existiendo, en conjunto, una planificación específica. Un 90% de las unidades de investigación se dedican a investigación clínica y epidemioló-

gica, y sólo un 10% de estos equipos son competitivos desde el punto de vista científico<sup>4</sup>.

## ¿PERO, QUÉ ES LO QUE SE ENTIENDE HOY EN DÍA POR INVESTIGACIÓN DE CALIDAD?

Este concepto implica una investigación en nodos de carácter multidisciplinar y multicéntrico, con líneas de investigación estables, originales y prácticas, que tengan repercusión social y económica, debiéndose cumplir una serie de requisitos en cuanto a la metodología, cronograma, presupuesto y resultados.

Si tomamos como referencia el presupuesto del Fondo de Investigaciones Sanitarias, de un modo aproximado, un 80% del mismo está destinado a potenciar las redes neuronales de investigación, en un intento de engarzar la investigación básica con la investigación clínica, logrando también una interrelación europea. Menos de un 20% de ese presupuesto está destinado a la investigación aislada, existiendo también una cierta cantidad destinada a nuevos equipos, emergentes, de investigación.

Estas redes neuronales deben contar con 5 nodos, al menos en 4 Comunidades Autónomas, estando éstos ubicados en la universidad o en un hospital público. Cada nodo, que es multidisciplinar (integrando también aspectos tales como la epidemiología o la estadística), cuenta con 8 componentes, debiendo el jefe de nodo contar con una cierta experiencia que se traduzca en un cierto factor de impacto.

Por líneas de investigación estables o continuadas se entienden aquellas en las que se ha tenido una dedicación de, al menos, 5 años. Estas líneas tienen que estar adecuadamente definidas, teniendo una repercusión social o económica de interés y deben además ser originales y prácticas<sup>1</sup>.

Estas redes neuronales son las que se ligan con Europa, requiriéndose, al menos, tres países.

En conjunto, este tipo de investigación requiere una metodología perfecta, un cronograma adecuado, un presupuesto razonable y lo ideal es que se traduzca en una publicación de factor impacto.

## ¿CUÁLES SON LAS DIFICULTADES?

Estamos ya, una vez definida la situación actual en nuestro país y valorado el concepto y los requisitos de una «investigación de calidad», en condiciones de evaluar las dificultades para llevarla a cabo: la primera y fundamental es la escasa consideración que se confiere a esta actividad. Ya lo hemos comentado, no se considera al investigador como parte del tejido productivo de nuestra sociedad, desempeña su labor en condiciones precarias y eso será porque esa actividad no es trascendente; por ello no es necesario que cambie su estatus.

Es necesario inculcar ese concepto de «economía basada en el conocimiento» para que la investigación ocupe el lugar que realmente le corresponde.

En relación con esa escasa consideración se derivan el resto de dificultades: la ausencia de apoyo apropiado (tiempo, espacio y dinero) y la ausencia de financiación adecuada (casi toda la financiación procede de organismos oficiales: Fondo de Investigaciones Sanitarias y Comisión Interterritorial de Ciencia y Tecnología).

Ya en el plano que compete a los investigadores hay que considerar otra importante dificultad: la escasa formación metodológica del personal investigador (que se suple mediante las Unidades de Apoyo a la Investigación, que deberían estar presentes en todos los grandes hospitales) y la falta de continuidad, ya que la investigación requiere dedicación estable a un tema durante años.

Desde un punto de vista práctico se puede afirmar que hay un bajo volumen de inversión en I+D en nuestro país en relación con el PIB (ya hemos comentado que es un 0,9 frente al 1,9% en la Unión Europea), y esto conlleva a un escaso nivel tecnológico y de infraestructuras de investigación. Además, puede afirmarse que, hoy por hoy, en nuestro país hay una desconexión casi total entre investigación y práctica médica.

¿Qué ocurre cuando consideramos al Hospital Universitario como elemento vertebrador de esa investigación traslacional? Nos encontramos con: una alta presión asistencial (éste es el único «producto» que, en términos de gestión, se reconoce a un hospital), ausencia de carrera profesional, no considerándose en el esbozo de la misma un baremo investigador, rigidez en el sistema de contratación del personal (nos movemos entre dos extremos: la precariedad en el puesto del investigador novel y el carácter permanente del resto del personal, con unas expectativas de progresión basadas más en la antigüedad que en el mérito), carencia de contenidos de investigación en los programas de enseñanza (debería ya de inculcarse en el período de residencia a aquellos MIR con capacidad e interés los principios de la metodología investigadora), insuficiente apoyo tecnológico, y lo que también es importante: una total falta de autonomía en la gestión de los fondos dedicados a investigación.

En conjunto, para paliar estas dificultades se postula la necesidad de una reorganización de los hospitales universitarios; de modo que en ellos se considere la investigación como un producto más del hospital, instaurándose una carrera profesional con baremo investigador, siendo posible la dedicación a tiempo total o parcial a la investigación, fomentando la creación de Unidades de Apoyo a la Investigación y de Institutos Multidisciplinares de Investigación Biomédica dependientes del hospital y adyacentes al mismo que pudieran acoger a los nuevos investigadores formados<sup>2</sup>.

En conjunto es necesario invertir más, formar adecuadamente a nuevos investigadores, disponer de sitios apropiados para acogerlos una vez formados y reorganizar la actividad de los hospitales universitarios para que se conviertan en ese núcleo vertebrador de la investigación traslacional, acercando la práctica médica a la investigación.

Todo ello pasa, como primer eslabón de la cadena, por lograr una adecuada consideración de la actividad investigadora en nuestro país, a partir de ese primer eslabón el resto vendrían por sí solos: apoyo y financiación, adecuada preparación, dedicación y continuidad, cerrándose así un ciclo que permitiría seguir manteniendo esa adecuada consideración de la investigación.

Sólo así se podrá planificar una trayectoria profesional atractiva, basada en el mérito, que ofrezca oportunidades razonables de formación, estabilidad y progresión, que sirva como horizonte de referencia a las nuevas generaciones de investigadores.

## ¿QUÉ OCURRE EN NUESTRA DISCIPLINA?

Centrándonos un poco más en nuestra especialidad vamos a considerar cuáles son las fuerzas conductoras en investigación.

Podríamos pensar que lo fundamental sería buscar lo mejor para el paciente, o al menos que esta búsqueda estuviera destinada a satisfacer nuestra curiosidad o ignorancia. Pero hay que hacer constar que, de hecho, hay importantes intereses financieros y económicos que enmascaran la capacidad de juicio, y que en ocasiones son el poder y el dinero las fuerzas conductoras de la actividad investigadora<sup>5</sup>.

Está comprobado que el progreso explosivo experimentado en el campo de la imagen médica en los últimos años está más en relación con la industria que con los investigadores académicos; lo mismo que la innovación, justificada por las necesidades de mercado, orientada hacia una ganancia financiera a corto plazo.

Otro concepto importante es que incluso en los países europeos más evolucionados hay muy pocas plazas destinadas a la investigación y que las existentes implican salarios inferiores a los puestos clínicos y también un menor prestigio. De hecho hemos de ser conscientes de que un trabajo clínico *full time* no es compatible con actividades de investigación. Vemos esta actividad como un escalón más en nuestra carrera: somos investigadores a tiempo parcial, no la consideramos como el inicio de un compromiso de por vida.

Otro hecho trascendente es que sólo el 1% de los artículos publicados contienen nuevos hallazgos científicos con impacto en el diagnóstico o terapia médica (British Medical Journal. 1991), de modo que los nuevos avances sólo tendrán impacto si van vinculados a la opción de nuevas posibilidades diagnósticas o terapéuticas. Esto es importante en cuanto que muchas veces aportamos como novedad lo que no es más que una nueva versión de un método ya existente, confundiendo método con resultado, y centrándonos más en la publicación continuada de artículos con fines curriculares que en la propia investigación (se considera que tras un período de unos 30 años de actividad investigadora no deben de haberse publicado más de 100-125 artículos científicos, todo lo que sobrepase esa cifra implica una investigación que no es de excelencia).

Pero ¿cuáles son las características de la investigación que realizamos los radiólogos? Ésta puede ser de tres tipos: sobre desarrollo de nuevas tecnologías (invención, descripción y estandarización), sobre la evaluación de éstas (validación, repercusión en el paciente, repercusión terapéutica y coste) o de evaluación de otras tecnologías mediante las técnicas de formación de imagen<sup>6</sup>.

Se ha comprobado que un 96% de la investigación realizada por los radiólogos versa sobre evaluación o desarrollo tecnológico, sólo en un 4% de los casos se utilizan las técnicas de imagen para entender el proceso patológico, evaluándose en estos casos la fisiopatología mediante criterios anatómicos o morfológicos. Hay muy pocos trabajos sobre resultados en el paciente o resultados en relación con el coste.

Es, pues, una investigación orientada a la tecnología, con escasa evaluación del impacto financiero o de los resultados sobre el paciente.

Surge así la necesidad de realizar estudios multicéntricos, que reparten recursos no disponibles en un solo departamento, y de crear centros de evaluación tecnológica dirigidos por radiólogos con experiencia epidemiológica, con objeto de que fuesen los radiólogos los que validasen sus propias técnicas y no otros especialistas.

Se postulan también como posibles soluciones el potenciar la investigación destinada a detectar cambios funcionales, evaluando los mecanismos de enfermedad y requiriéndose también un

cambio en la cultura radiológica, que debería estar orientada a la ciencia en vez de a la tecnología.

Otro hecho de interés es el que hace referencia a la posible cooperación con una firma comercial, esto no siempre es positivo, puesto que en las grandes compañías siguen primando los aspectos comerciales sobre la investigación. La cooperación con las pequeñas compañías puede ser útil, pues para ellas la investigación sí que cuenta.

En este contexto debe valorarse el que los proveedores de salud y los pacientes deben demandar evidencia fiable de que una nueva modalidad de imagen es útil, beneficiosa y eficiente en relación al coste.

Es por lo tanto posible retornar a la investigación basada en el paciente desde la investigación dirigida a la tecnología. La primera es menos costosa y no requiere tanto equipamiento, aun cuando este hecho implica un cierto cambio en la actitud mental, tenacidad y persistencia.

Del mismo modo que en Estados Unidos, siguiendo estas directrices, se creó en 1999 una red nacional cooperativa destinada a la realización de estudios multicéntricos e interdisciplinarios, tanto de imagen diagnóstica como de terapia guiada por imagen (ACRIN: *American College of Radiology Imaging Network*, grupo que postulaba también ir más allá de la evaluación de la competencia diagnóstica de una técnica, definiendo su papel y efecto en el proceso total de tratamiento del paciente)<sup>7</sup>, en Europa ha habido una iniciativa similar mediante la creación en el año 2005, por la Asociación Europea de Radiología (EAR), del *European Institute for Biomedical Imaging Research* (EIBIR), cuyos objetivos son:

1. Creación de una infraestructura que promueva la investigación biomédica en Europa.
2. Construcción de una red de investigación en imagen.
3. Incentivar la excelencia en investigación básica y clínica sobre imagen.
4. Creación de oportunidades de educación en investigación.

Es ésta una organización inclusiva más que exclusiva, de la que ya forman parte más de 150 departamentos y laboratorios de investigación de imagen biomédica de toda Europa, englobando ya una cantidad significativa de personal y medios: 2.900 investigadores de 21 países europeos, 300 resonancias magnéticas, 230 unidades de tomodensitometría, 30 de tomografía por emisión de positrones, 57 resonancias magnéticas y 15 equipos de tomografía por emisión de positrones para investigación animal.

En conjunto, este Instituto pretende ampliar el intercambio de conocimientos, organizar ensayos multicéntricos, crear consorcios que gestionen la actividad investigadora, realizando también aplicaciones conjuntas entre varias instituciones para facilitar la obtención de fondos destinados a investigación.

Es una institución de la que forman parte también diversas sociedades médicas y firmas de la industria.

La situación de la investigación radiológica en Europa goza de buena salud. El lapso de tiempo comprendido entre los años 1995-2000 ha sido responsable del 40% de la producción científica mundial, siendo Alemania, Reino Unido y Francia los líderes a este respecto. No obstante hay países pequeños (Holanda, Noruega y Suecia) que presentan en relación con su población un mayor número de publicaciones, lo que expresa un mejor aprovechamiento de los recursos<sup>8</sup>.

Hay también dificultades, entre ellas la burocracia estatal a la hora de lograr un nivel adecuado de inversión en investigación, unas estructuras jerárquicas rígidas, siendo también difícil el acceso a la cooperación multidisciplinar, pero se piensa que mediante la creación del Instituto Europeo de Investigación en Imagen Biomédica estas dificultades podrán soslayarse.

Hay también en ciernes otra interesante iniciativa, que es la posible creación de una Academia Europea de Ciencias de Imagen Médica, en donde se formaría a los futuros investigadores en temas tan variados como uso de bases de datos, estadística inferencial, diseño de experimentos o presentación de resultados. Una red satélite de laboratorios de investigación serviría como fundación de esa academia<sup>9</sup>.

## ¿QUÉ NOS DEPARARÁ EL FUTURO?

Como directrices futuras en el campo de la investigación radiológica se postulan las siguientes<sup>10</sup>: imagen molecular, terapia guiada por imagen, detección precoz de enfermedad mediante imagen, nuevos agentes de contraste, contemplándose la integración de la informática como complemento de las tecnologías de imagen y en la evolución de la investigación sobre imagen biomédica, y todo ello siguiendo los criterios actuales de la medicina basada en la evidencia<sup>11</sup>.

Nos encontramos por lo tanto ante temas tan fascinantes, por mostrar algún ejemplo, como la elastografía mediante resonancia magnética, en un intento de evaluar de modo incruento la naturaleza de los tumores de partes blandas, o el estudio funcional del parénquima pulmonar mediante gases hiperpolarizados utilizados en el curso de la exploración mediante resonancia magnética, o la comprobación también mediante las distintas técnicas de imagen de la posible activación auditiva cortical en los distintos tipos de sordera, así como ante las posibilidades de terapia génica mediante los llamados «genes suicidas», o la evaluación pronóstica de un determinado tumor mediante el estudio del ADN de las células tumorales<sup>12,13</sup>.

En conjunto, un amplio abanico de posibilidades al alcance de los investigadores que, con una adecuada preparación y tenacidad, sean capaces de aceptar el reto que se les presenta<sup>14</sup>.

En nuestro país ha surgido la feliz iniciativa de crear la Red Española de Investigación Radiológica (REIR), cuyas áreas de interés son: evaluación tecnológica, cuantificación fisiopatológica de procesos, medios de contraste, terapia guiada por imagen y seguridad del paciente, con el objeto de que los radiólogos puedan introducirse en las estructuras organizativas de investigación del Instituto de Salud Carlos III, red que se incorporará a la nueva estructura de Redes Temáticas y Centros de Investigación Cooperativa Sanitaria. Es un proyecto sumamente interesante, que esperamos aporte sus frutos en un futuro inmediato.

## CONCLUSIONES

Se requiere un cambio de mentalidad de la población y de los gestores que esté basado en ese concepto de «economía basada en el conocimiento», que confiera a la actividad investigadora y a los investigadores la adecuada consideración. A partir de ahí surgirán el apoyo y la financiación adecuados que posibiliten la formación precisa y la continuidad de los investigadores en su tarea.

Pero este cambio debe también afectar a todos aquellos que realizan investigación, pues se requiere de ellos un compromiso de por vida, con adecuada formación, dedicación y tenacidad.

La solución global de las dificultades actuales para llevar a cabo una investigación de calidad implica una serie de pasos a seguir: una mayor inversión en I+D, adecuada preparación del personal investigador, instituciones que puedan acoger a este personal una vez formado y una reorganización de la actividad del Hospital Universitario que está llamado a ser el núcleo vertebrador de la investigación traslacional, con la creación de Institutos Multidisciplinares de Investigación Biomédica dependientes del mismo.

Es posible seguir un camino de regreso: investigación simple y práctica orientada al paciente, en contraposición a la investigación basada en la tecnología.

La creación del EIBIR se considera el primer paso para llevar a cabo una investigación multidisciplinar de calidad en el seno de la Unión Europea.

Tenemos la obligación de hacer todo lo que esté en nuestras manos para ofrecer a las futuras generaciones de investigadores de nuestro país una trayectoria profesional atractiva, basada en el mérito, con oportunidades razonables de formación, estabilidad y promoción que constituya un horizonte de referencia para las mismas.

4. Rodés J. Papel de la investigación traslacional en medicina. En: Informes sobre investigación biomédica. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT); 2005. p. 45-77.
5. Rink P. Do radiologist have a future? *Diagnostic Imaging*. 1994;10: 19-20.
6. Holman L. The research that radiologist do. *Radiology*. 1990;17: 329-32.
7. Hillman BJ, Sullivan D. American college of radiology network: new national cooperative group for conducting clinical trials of medical imaging technologies. *Radiology*. 1999;213:641-5.
8. Mela GS, Martinoli C, Pogi E, Derchi LE. Radiological research in Europe: a bibliometric study. *Eur Radiol*. 2003;13:657-62.
9. Rink P. Radiology must regain initiative in research. *Diagnostic Imaging*. 2006;1:10-3.
10. Sullivan D. Biomedical imaging symposium: Visualizing the future of biology and medicine. *Radiology*. 2000;215:634-8.
11. The evidence-based radiology working group: Evidence based radiology: A new approach to the practice of radiology. *Radiology*. 2001; 220:566-75.
12. Glover GH, Herfkens RJ. Research directions in MR imaging. *Radiology*. 1998;207:289-95.
13. Mukherji S. Head and neck imaging: the next 10 years. *Radiology*. 1998;209:8-14.
14. Ros L. La investigación de calidad y sus dificultades. XXVIII Congreso Nacional de Radiología 2006. Curso de actualización. Disponible en: [www.seram.es](http://www.seram.es)

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ros L. Investigación en radiología. Situación actual y perspectiva. *Radiología*. 2003;45(4):203-6.
2. Albillas A, Berciano JA, Bosch F, López J. Investigación biomédica en España. En: Informes sobre investigación biomédica. Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT); 2005. p. 11-26.
3. OECD (2003) Science, Technology and Industry Scoreboard. Disponible en: <http://www1.oecd.org/publications/e-book/92-2003-04-1-7294/>

### Declaración de conflicto de intereses.

Declaro no tener ningún conflicto de intereses.