



**UNIVERSIDAD DE MURCIA**  
**ESCUELA INTERNACIONAL DE DOCTORADO**

**Radiología Músculo-Esquelética  
en Atención Primaria y Especializada:  
Resultados de una Intervención**

**D<sup>a</sup> María Francisca Cegarra Navarro**

**2017**





UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

D. L. Fernando Carballo Álvarez, Catedrático de Universidad del  
Área de Medicina Interna y  
**Presidente Comisión Académica programa doctorado \*** en Ciencias  
de la Salud, INFORMA:

Que una vez evaluado, de conformidad con el procedimiento  
establecido en el artículo 21 del Reglamento de doctorado de la  
Universidad de Murcia, el expediente completo de la tesis doctoral  
titulada "RADIOLOGÍA MÚSCULO-ESQUELÉTICA EN ATENCIÓN  
PRIMARIA Y ESPECIALIZADA: RESULTADOS DE UNA  
INTERVENCIÓN", realizada por D<sup>a</sup> MARIA FRANCISCA CEGARRA  
NAVARRO, bajo la inmediata dirección y supervisión de D. MIGUEL  
ALCARAZ BAÑOS y VICENTE GARCIA MEDINA,  
esta Comisión Académica, en sesión celebrada en fecha 14 de junio  
de 2017, ha dado su autorización para su presentación ante la  
Comisión General de Doctorado.

Murcia, a 14 de junio de 2017

Firmado con certificado electrónico reconocido.  
La información sobre el firmante, la fecha de firma y  
el código de verificación del documento se encuentra  
disponible en los márgenes izquierdo e inferior

**Doctorando: D<sup>a</sup>. MARIA FRANCISCA CEGARRA NAVARRO**

*\*Informe del Departamento para alumnos del RD 778/1998.*

*\*Informe de La Comisión Académica del Programa para alumnos del RD 56/2005 y RD 1393/2007.*

**Mod: T-40**

Código seguro de verificación: RUXFMm+3-5Is8ciIc-3NwwNsYY-pSuvHIge

COPIA ELECTRÓNICA - Página 1 de 1

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento administrativo electrónico archivado por la Universidad de Murcia, según el artículo 27.3 c) de la Ley 39/2015, de 2 de octubre. Su autenticidad puede ser contrastada a través de la siguiente dirección: <https://sede.um.es/validador/>







UNIVERSIDAD DE  
MURCIA

**D. MIGUEL ALCARAZ BAÑOS**, Profesor Titular de Universidad del Área de **RADIOLOGIA Y MEDICINA FISICA** en el Departamento de **DERMATOLOGIA, ESTOMATOLOGIA Y RADIOLOGIA Y MEDICINA FISICA**, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "**RADIOLOGÍA MÚSCULO-ESQUELÉTICA EN ATENCIÓN PRIMARIA Y ESPECIALIZADA: RESULTADOS DE UNA INTERVENCIÓN**", realizada por D<sup>a</sup>. **MARIA FRANCISCA CEGARRA NAVARRO**, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 1 de Junio de 2017







UNIVERSIDAD DE  
**MURCIA**

**D. Vicente García Medina** Jefe de Servicio de Radiología del  
HGU Reina Sofía de Murcia, AUTORIZA:

La presentación de la Tesis Doctoral titulada "**RADIOLOGÍA MÚSCULO-ESQUELÉTICA EN ATENCIÓN PRIMARIA Y ESPECIALIZADA: RESULTADOS DE UNA INTERVENCIÓN**", realizada por D<sup>a</sup>. **MARIA FRANCISCA CEGARRA NAVARRO**, bajo mi inmediata dirección y supervisión, y que presenta para la obtención del grado de Doctor por la Universidad de Murcia.

En Murcia, a 1 de Junio de 2017



**HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO**  
REINA SOFÍA - MURCIA  
**SERVICIO DE RADIOLOGÍA**



# Agradecimientos

Al Prof. Dr. Miguel Alcaraz Baños, director de esta tesis, por su disposición desde que nos conocimos, por confiar en mí, por su exigencia, constancia, apoyo incondicional y por enseñarme este campo tan interesante de la investigación.

Al Dr. Vicente García Medina, co-director de esta tesis, por su apoyo, confianza y colaboración en este estudio.

A mi marido José, por su esfuerzo y ayuda imprescindible.

A mis hijos, Raquel, David y Carlos, por su paciencia y por sacarme una sonrisa en los momentos difíciles.

A mis padres, por enseñarme a esforzarme y a creer en mí.

Al Prof. Manuel Canteras Jordana por su inestimable ayuda en el análisis estadístico.

Al personal facultativo y no facultativo del Hospital Reina Sofía que ha colaborado en la realización de esta tesis y en especial a todos mis compañeros del Servicio de Radiología. Gracias por facilitarme el trabajo.

Al Dr. Pepe Soler y a la Dra. Ascensión Sánchez, por todo el tiempo y trabajo que generosamente me han regalado y sobre todo por su amistad.

Al Dr. Enrique Bernal y al Prof. Francisco José Molina, por su inestimable ayuda y por orientarme en el trabajo de investigación.

A los pacientes, que son la razón de ser de nuestra profesión.

**A todos, muchas gracias.**



*“De la sierpe en el olivo  
abogada y defensora;  
dándole salud al vivo  
y viendo como a un amigo  
a quien su vida abandona”.*

*Mi amor...*

**A mis padres, por darme fuerza y  
confiar en mí desde que nací.**



<b><u>Índice</u></b>	<b><u>Pág</u></b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	45
<b>III. MATERIAL Y MÉTODO</b>	49
A. Protocolo del estudio	51
B. Medidas de intervención	58
C. Análisis estadístico	60
<b>IV. RESULTADOS</b>	63
<b>A. ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS REALIZADOS A LOS MÉDICOS PRESCRIPTORES</b>	63
1. Resultados del cuestionario previo realizado a los médicos de Atención Primaria y Atención Especializada	63
2. Resultados de la comparación pre y post-intervención de los cuestionarios realizados a los médicos de Atención Primaria	88
3. Resultados de la comparación pre y post-intervención de los cuestionarios realizados a los médicos de Atención Especializada	99
<b>B. ANÁLISIS DE LAS PETICIONES</b>	109
<b>B1. FASE I (PREINTERVENCIÓN)</b>	
1. Resultados de las peticiones de radiología simple remitidas de Atención Primaria y Atención Especializada	109
2. Análisis descriptivo de las peticiones complejas remitidas de Atención Especializada	128
3. Resultados de las peticiones complejas remitidas de Atención Primaria	145
<b>B2. FASE II (POST-INTERVENCIÓN)</b>	
1. Resultados de la comparación pre y post-intervención de las peticiones de radiología simple remitidas de Atención Primaria	157
2. Resultados de la comparación pre y post-intervención de las peticiones de radiología simple remitidas de Atención Especializada	172
3. Resultados de la comparación pre y post-intervención de las peticiones complejas remitidas de Atención Especializada	183
4. Resultados de la comparación pre y post-intervención de las peticiones complejas remitidas de Atención Primaria	204
<b>V. DISCUSIÓN</b>	215
A. Sobre los cuestionarios	218
B. Sobre las peticiones	224
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	245
<b>VII. RESUMEN</b>	249
<b>VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	255
<b>IX. ANEXOS</b>	293



# **I. Introducción**



## I. INTRODUCCIÓN

Las pruebas de imagen constituyen un elemento imprescindible en la práctica clínica al orientar el diagnóstico, ayudar en la elección del tratamiento y evaluar la evolución y pronóstico de la enfermedad. Las innegables ventajas de las exploraciones radiológicas en el diagnóstico y seguimiento de diferentes enfermedades, así como en el planteamiento de las decisiones terapéuticas han hecho que su uso se haya generalizado en la práctica médica (Knop et al. 2006; Calvo-Villas et al., 2007).

La expectativa de vida y los cambios ostensibles en los hábitos culturales de la población han sido, sin duda, factores desencadenantes en el extraordinario desarrollo de la tecnología radiológica. Otras causas son la imparable investigación en este campo como respuesta a una seguridad diagnóstica cada vez mayor demandada por unos profesionales que casi exigen la certeza anatomopatológica para tomar decisiones terapéuticas. Además, aunque en menor medida, influyen los cambios en la sensibilidad social hacia los temas ecológicos, que están obligando a la industria a buscar soluciones en el campo de la protección radiológica (Madrid-García, 2000).

En el año 2000, Margulis et al., ya predecían la evolución futura de los avances del diagnóstico por imagen en las primeras décadas del siglo. En 2009, la Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial (OPTI) y la Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria (FENIN) realizan un estudio de prospectiva que ofrece una visión sobre las tendencias de “diagnóstico por imagen” con un horizonte temporal de quince años. Describen que la aparición de nuevos sensores y sistemas

electrónicos cada vez más sofisticados y sensibles, junto con la multidisciplinaridad que los nuevos avances requieren, posibilitan y estimulan la mejora continua y la aparición de nuevos sistemas de imagen médica. La obtención de información anatómica y funcional integrada de gran precisión junto con los recientes avances en la nanociencia, marcan los grandes retos a los que se enfrenta la imagen médica. Ante esta situación, el grado de avance de las técnicas de imagen médica es muy diverso, desde áreas donde la investigación se encuentra aún en un nivel muy conceptual, a campos donde ya existen prototipos muy desarrollados que se utilizan en la investigación médica, pero que aún no forman parte de la rutina clínica por diferentes motivos, o técnicas utilizadas con éxito en la práctica clínica, pero no se ha extendido su uso para otras aplicaciones (Narváez, 2009).

El índice de utilización de la radiología, medido como el número de estudios realizados en un año por cada 1.000 habitantes, es uno de los indicadores más aceptados a nivel internacional para representar la utilización relativa de la radiología, si bien no existe un acuerdo generalizado acerca del valor apropiado de las exploraciones radiológicas que idealmente debieran realizarse. En Europa, la utilización del diagnóstico y tratamiento por la imagen varía significativamente entre países. En el año 1988, el número de estudios realizados en los países más desarrollados del mundo oscilaba entre 400 y 1.200 por cada 1.000 habitantes y año, con valor promedio de 800 estudios, excluidos los estudios dentales. La mayor parte de los países presentaban un valor inferior a 1.000 estudios radiológicos por 1.000 habitantes al año, a excepción de Japón, que alcanzó los 1.200 estudios. Según el informe del año 1988 de Naciones Unidas, la frecuencia radiológica en nuestro país era del orden de 490 estudios/año por cada 1.000 habitantes (Sociedad Española de Radiología Médica, 2000). Desde entonces, el número anual de estudios se ha multiplicado por 2,25, debido, por una parte, al aumento global de la población y, por otra, a que la realización de pruebas radiológicas también ha crecido, en este caso, con un factor de 1,7 (UNSCEAR, 2008).

En España, utilizando como referencia los datos parciales de diversas áreas sanitarias y algunas comunidades autónomas que lo han descrito (Galicia, Madrid, Región de Murcia, Castilla y León, Castilla -La Mancha y Extremadura), se estima que la frecuentación radiológica oscila entre 700 y 1.100 exploraciones/año por cada 1.000 habitantes, con una cifra promedio cercana a las 800 exploraciones y que podría sobrepasar las 900 si se consideran los estudios realizados en centros privados, excluyendo siempre la frecuencia de los estudios radiológicos dentales (Sociedad

Española de Radiología Médica, 2000; Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013). En la encuesta llevada a cabo por el Departamento de Salud de la Generalitat de Catalunya, en el año 2008, la tasa ya se situaba, aproximadamente, en 1.000 exploraciones/ año por cada 1.000 habitantes (Generalitat de Catalunya, 2008). En este sentido, se considera que habría que añadir un 25% más de exploraciones radiológicas que son las que se estiman que se realizan en España en exploraciones odontológicas (Alcaraz et al., 2016).

En los últimos años es evidente el cambio evolutivo de las técnicas de imagen utilizadas, como se recoge en el estudio del Ministerio de Sanidad (Ministerio de Sanidad, 2013) que valora la evolución de la frecuentación de las modalidades radiológicas entre 1999 y 2008 contempladas en la Estadística de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado (ESCRI). En este periodo, mientras que la frecuencia de los estudios convencionales ha disminuido de forma muy leve (2,5%), en el caso de la TC y RM ha aumentado espectacularmente (64,58% y 200%, respectivamente), mientras que el número de gammagrafías se ha mantenido prácticamente constante (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

El número de equipos de diagnóstico por imagen disponibles en la Región de Murcia (para una población aproximada de 1.400.117) en 2007 es de: 20 TC, 13 RM, 1 PET y 13 mamógrafos. De estos datos resulta un promedio anual de 1,4 TC, 0,9 RM y 1,1 mamógrafo por 100.000 habitantes, resultados similares a otros países de la Unión Europea, aunque con variaciones entre comunidades autónomas (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013). Los datos descritos en la Unión Europea sobre los 15 países miembros en ese momento, muestran diferencias en la tasa de equipos de TC y RM, situándose España en un nivel medio entre los países europeos y que tienen una dotación inferior a la de los Estados Unidos. Así, en España se estima una media de 14,6 equipos de TC y 9,3 equipos de RM por millón de habitantes. Sin embargo, la tasa de utilización del diagnóstico por imagen está en cifras superiores a las medias europeas, situándose sobre 2-250 estudios por 1.000 habitantes y año (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013).

Debido a su naturaleza visual, la imagen es un elemento diferenciador de la historia clínica, compuesta en su mayor parte de información escrita. Cada vez más se desarrollan experiencias que permiten incorporar las imágenes a la historia clínica electrónica y sustituir los soportes tradicionales de información (papel y película), de forma que las imágenes adquiridas por sistemas eficientes y almacenadas de forma

segura, se recuperan en tiempos compatibles con la práctica clínica y pueden visualizarse con claridad suficiente y adecuada para la misma (Martínez Serrano, 2007; Rojas de la Escalera, 2013).

Para su desarrollo ha sido imprescindible la implantación de varios sistemas de información (Rojas de la Escalera, 2013; Donoso et al., 2015):

- Sistema de información de Radiología (en inglés, Radiology Information System, RIS). Estos sistemas aparecieron históricamente de forma independiente en los hospitales, bien por la ausencia de sistemas de información hospitalarios o bien por la dificultad de gestión de la propia unidad de diagnóstico por imagen. A través de ellos se lleva a cabo la gestión centralizada de la actividad de un servicio de diagnóstico por imagen: informe de exploraciones, generación de listas de trabajo, registro de la actividad, informado de estudios, gestión de recursos (material y salas) y de personal, cartera de servicios, registro de incidencias, explotación estadística de la información, y marcado de estudios de interés para investigación y docencia, entre otras. A pesar de su denominación, el RIS puede ser empleado por servicios distintos al de Radiología, integrado en el sistema informático hospitalario.
- Sistema de Archivo y Comunicación de Imagen (en inglés, Picture Archiving and Communication System, PACS), que se comunica con las distintas modalidades para transmitir las listas de trabajo y almacenar las imágenes resultantes de las exploraciones realizadas.

Ambos sistemas de información están integrados entre sí y con otros sistemas:

- RIS-PACS. El RIS debe integrarse con el PACS para enviar listas de trabajo y consultar imágenes, y el PACS debe integrarse con las modalidades para reenviar las listas de trabajo suministradas por el RIS y para recibir y almacenar las imágenes resultantes de las exploraciones.
- RIS-sistemas de historia clínica electrónica. El RIS debe integrarse con los sistemas que utilicen los médicos peticionarios para solicitar las pruebas de imagen (gestores de peticiones, estaciones clínicas, etc.), de modo que pueda recibir automáticamente los datos de dichas peticiones, y mantener informado de su estado clínico petionario y,

finalmente enviar los resultados obtenidos, tanto el informe como las imágenes correspondientes.

- RIS-sistemas de gestión de citas. Permite gestionar conjuntamente todas las pruebas que componen una petición y ambos sistemas comparte la información de la cita.

Actualmente en España, la mayoría de unidades de Radiología disponen de sistemas de estas características, de forma que es difícil imaginar un servicio central de diagnóstico por imagen sin un entorno tecnológico en el que el sistema de información no sólo es entendido como un generador de informes radiológicos asociados a las imágenes, sino como una herramienta de manejo y evaluación de las prácticas profesionales (Donoso Bach et al., 2015).

El avance técnico y la creciente disponibilidad de las tecnologías de diagnóstico por imagen en los últimos años, ha supuesto un aumento cada vez mayor de la demanda tanto por los profesionales como por la sociedad (Smith-Bindman et al., 2012; Paniagua et al., 2013), elevándose el número de exploraciones que utilizan radiaciones ionizantes (radiología simple, fluoroscopia y especialmente la TC) que conllevan un aumento de la dosis de irradiación administrada a los pacientes (Brenner et al., 2007; Organización Mundial de la Salud, 2016).

Como han descrito Calvo-Villas et al. (2007) las causas fundamentales del aumento del diagnóstico médico por imagen son:

- Detrimento de la historia clínica y de la exploración física frente a la radiología.
- Medicina defensiva y descarga de la responsabilidad civil.
- Prevalencia del beneficio inmediato en el diagnóstico del examen radiológico sobre la justificación apropiada del estudio.
- Solicitud de varios exámenes radiológicos combinados.
- Repetición injustificada de exámenes radiológicos.

Además, al incrementarse la disponibilidad de tecnologías de diagnóstico por imagen se ha producido una creciente variabilidad en el grado de utilización de los procedimientos radiológicos así como en la indicación de las pruebas de imagen, lo que conlleva un posible mal uso de las mismas, realizándose en muchos casos pruebas inadecuadas, innecesarias y repetidas, que se ha sugerido de forma

continuada durante los últimos años (Phan et al., 2006; Pérez et al., 2007; Calvo-Villas et al., 2007; Hendee et al., 2010).

La variabilidad en el grado de utilización de procedimientos de diagnóstico por imagen influye en la inadecuada utilización de un recurso con accesibilidad variable en función del profesional, del ámbito sanitario y del área geográfica en la que se produzca la solicitud. La hipótesis de mayor aceptación en relación con la variación de la práctica médica en general hace referencia a los factores que tienen que ver con el proveedor directo, es decir, el profesional médico. La discrecionalidad de éste en la toma de decisiones individuales evidenciaría la insuficiente base científica de la práctica médica, sobre todo en las tecnologías de diagnóstico por imagen respecto a cuyas indicaciones existe un grado sustancial de incertidumbre o diversidad en el grado de accesibilidad por parte de los profesionales sanitarios que realizan su solicitud (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2008).

Se ha descrito en España información de interés sobre las características de la demanda de exploraciones de diagnóstico por imagen. En el territorio INSALUD, y con objeto de determinar el perfil de la utilización de TC y RM, se realizó un estudio sobre datos del año 1996, que evidenció una elevada variabilidad, con tasas de indicación de 136-424 por 10.000 habitantes para TC y de 13-151 por 10.000 habitantes para RM, asociada a la disponibilidad de los recursos, concluyéndose que su utilización era directamente proporcional a la disponibilidad de dichos medios en su entorno sanitario (Caicoya et al., 2000). Posteriormente, Ortega et al. (2001), describieron una importante variabilidad en la utilización de la radiología simple entre los servicios de urgencias hospitalarios de Osakidetza (Ortega et al, 2001). En este sentido, en 2002, la Agencia de Evaluación de Tecnología y Servicios Médicos del Sistema Catalán de Salud analizó las indicaciones y adecuación de las exploraciones de TC y RM en la Atención Primaria y describieron muy alta variabilidad entre centros. En el caso de la TC las tasas presentaban un rango de 2,4 a 81,9 exploraciones por 10.000 habitantes y para RM se situaban de 0,3 a 28,9 por 10.000 habitantes. El contenido de información clínica tanto de las peticiones de TC como de RM se consideró poco exhaustivo, ya que incluía sólo el motivo de petición, lo que, según los autores del estudio, podría condicionar la interpretación de la prueba disminuyendo su validez clínica, como también describieron Espallargues et al., 2005. Posteriormente, Pérez y Guillén (2007), confirman la alta variabilidad de las solicitudes de exploraciones de diagnóstico por imagen en AP, describiendo que la variabilidad interprofesional en la solicitud de pruebas radiológicas oscila entre 0 y 33,3% por cada 1.000 tarjetas

sanitarias para la edad infantil y entre 2 y 25 por 1.000 tarjetas sanitarias para los adultos.

Por tanto, ante la variabilidad injustificada en la utilización de los distintos procedimientos diagnósticos, diferentes autores consideran necesario la implantación de guías, recomendaciones y protocolos de actuación para un uso adecuado de las pruebas de diagnóstico por imagen. (Levy et al., 2006; Calvo-Villas et al., 2007; Pérez y Guillén, 2007; Paniagua et al., 2013).

Los servicios de Radiología generalmente se organizan por técnicas o por órganos y sistemas. En el modelo de organización por técnicas, el radiólogo se limita a informar sólo los estudios realizados por una modalidad de imagen; mientras que en el modelo de trabajo por órganos y sistemas, su conocimiento se orienta a resolver el problema del paciente globalmente, utilizando las diferentes técnicas de imagen disponibles, que permiten una visión más integral en torno a los clínicos y al paciente y, a la realización secuencial de las pruebas diagnósticas en la misma jornada (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013). Además, este último modelo facilita la elaboración conjunta de protocolos y guías de actuación y la formación de equipos de trabajo multidisciplinares (European Society of Radiology, 2010). Por todo ello, siempre que sea posible, se recomienda la implementación del modelo de organización por órganos y sistemas (Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, 2013). En nuestro Servicio de Radiología se trabaja con el modelo de organización en órganos y sistemas desde hace más de 10 años. Para el desarrollo de ese trabajo nos hemos centrado en el área de músculo-esquelético con objeto de valorar y analizar el uso de tecnologías de diagnóstico por imagen en éste ámbito específico.

Brevemente, las características de las técnicas de diagnóstico por imagen más frecuentemente utilizadas en el ámbito de la patología músculo-esquelética, tanto en Atención Primaria como en Atención Especializada, son las siguientes:

- **Radiografía simple (Rx):** es el procedimiento de formación de imagen más sencillo, que requiere un tubo de rayo X (que consta de un cátodo y un ánodo metálico encerrados al vacío en una cápsula de vidrio), un generador de corriente (que establece una diferencia de potencial entre el cátodo y el ánodo para acelerar los electrones hacia el ánodo) y una placa radiográfica analógica convencional en su chasis. Entre el tubo emisor y la placa se

sitúa la región anatómica a explorar (Ferreirós, 2015). Sigue siendo la técnica diagnóstica más realizada en los servicios de Radiodiagnóstico, con un porcentaje cercano al 75%, es de gran utilidad en la patología músculo-esquelética y bien indicada tiene pocos riesgos (Medina-Cuenca et al., 2015).

- **Tomografía computarizada (TC):** técnica de imagen que emplea radiación ionizante, con progresivo desarrollo tecnológico desde 1972. Inicialmente eran equipos de TC axiales, posteriormente TC helicoidal o espiral de corte único (con una hilera de detectores) y en los últimos años TC helicoidal multicorte (con múltiples hileras de detectores). Los detectores permiten la adquisición y medida simultánea de las correspondientes grandes cantidades de perfiles de transmisión de los rayos X (Calzado et al., 2015). Su mayor limitación es la alta dosis de radiación, a pesar de las técnicas computarizadas asistidas de reducción de dosis. Por ello, siempre es importante valorar los procedimientos alternativos. Su utilización ha aumentado un 10% por año y aunque sólo supone el 11% de técnicas con radiación ionizante, es responsable del 54% de la dosis global de procedimientos (Sutton et al., 2008). Pese a la alta dosis de radiación de la exploración, la TC sigue siendo de gran valor diagnóstico en la patología músculo-esquelética, principalmente ante traumatismos.
  
- **Resonancia magnética (RM):** técnica diagnóstica que no utiliza radiación ionizante, por tanto se prefiere a la TC cuando ambas proporcionan la misma información, que permite obtener información morfológica y funcional. Se basa en la interacción de los núcleos del hidrógeno sometidos a un potente campo magnético externo, condicionando que los protones en los tejidos se orienten con las líneas del campo magnético y generen energía. Las mayores ventajas que tiene es que no utiliza radiaciones ionizantes y su alta resolución de contraste. Entre sus inconvenientes destaca el largo tiempo de exploración y claustrofobia (Lafuente et al., 2015).
  
- **Ecografía:** también denominada sonografía o ultrasonografía, se caracteriza por la obtención de imágenes mediante el uso de ondas de sonido de alta frecuencia (>20.000 ciclos/segundo). Los ultrasonidos, al atravesar las diferentes estructuras devuelven “ecos” de diferentes

amplitudes según sean los órganos atravesados, generando imágenes que permiten analizar su tamaño, forma, contenido y función. Estos ecos se registran y exponen como imágenes visuales en tiempo real. Como ventaja principal cabe destacar la ausencia del uso de radiación ionizante, siendo una prueba barata, rápida, fiable e incruenta. Como desventajas se encuentran la dificultad de la interpretación de las imágenes y tratarse de una técnica operador-dependiente que condiciona una considerable variabilidad intra e interobservador. Es exploración de gran utilidad en patología músculo-esquelética (Talegón et al., 2015).

- **Artrografía:** técnica basada en la administración en el interior de una determinada articulación de una solución compuesta por anestésico, suero fisiológico y contraste (iodado y/o gadolinio), generalmente mediante control de imagen. El método de imagen utilizado depende de la experiencia y comodidad del operador y la disponibilidad del equipamiento tecnológico, considerándose la vía de acceso con guía radioscópica la más difundida y utilizada en la actualidad, aunque con la desventaja que utiliza radiación ionizante. Permite realizar posteriormente TC y/o RM en dicha articulación (Ferreirós et al., 2015).

## **GUÍAS SOBRE USO ADECUADO E INDICACIONES DE LOS PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS DE IMAGEN.**

Durante los últimos años se han elaborado guías para contribuir a que los médicos, tanto de Atención Primaria (AP) como de Atención Especializada (AE), hagan el mejor uso posible de los servicios de radiología clínica en patología músculo-esquelética. Con el uso de las guías se pretende conseguir de forma más rápida un diagnóstico clínico y un tratamiento eficaz, fomentar el diálogo entre médicos y radiólogos, disminuir los errores de indicación, así como reducir costes, listas de espera en algunas exploraciones, problemas legales y, lo que resulta esencial, disminuir la dosis de radiación de los pacientes (Organización Mundial de la Salud, 1990; Comisión Europea 2000; 2008; Royal College of Radiologist, 2012; Sociedad Española de Radiología Médica, 2014).

En este sentido, la Directiva del Consejo de la Unión Europea 1997/43/Euratom declaró que los Estados miembros promoverían el establecimiento y la utilización de

niveles de referencia de diagnóstico para exámenes de radiodiagnóstico y la disponibilidad de guías a estos efectos (Directiva Europea 97/43/Euratom, 1997). Desde entonces se han publicado múltiples catálogos y guías clínicas que hacen referencia a la prueba radiológica diagnóstica indicada para cada enfermedad, basadas en la evidencia científica y en el consenso de los profesionales sanitarios, para conseguir un buen uso de las técnicas de imagen en la práctica clínica (Calvo-Villas et al., 2007; Ministerio de Sanidad, 2008, 2013; Paniagua-Bravo et al., 2013). Aunque son numerosas las guías y los protocolos existentes en estos momentos, cabe destacar los más significativos y que han influido en el desarrollo profesional en nuestro medio.

En 1989, el Royal College of Radiologist (RCR) del Reino Unido desarrolló la primera “guía de derivación de pacientes a los servicios de Radiodiagnóstico”. Desde entonces hasta la actualidad se publican periódicamente actualizaciones, cuyo objetivo es mejorar la adecuación de las peticiones por parte de los servicios que puedan solicitarlos, ya sea Atención Especializada o Atención Primaria. La versión tomada de referencia en nuestro estudio ha sido la publicada en 2012, que recoge las pruebas diagnósticas más indicadas para numerosos cuadros clínicos descritos, junto con un grado de recomendación (Royal College of Radiologist, 2012).

En 1990 la Organización Mundial de la Salud (OMS) publicó un documento sobre la “elección apropiada de técnicas de diagnóstico por imagen en la práctica clínica: informe de un grupo científico” (Organización Mundial de la Salud, 1990), cuyo objetivo es proporcionar unas indicaciones clínicas para la práctica del diagnóstico por imagen de los problemas clínicos comunes teniendo en cuenta la disponibilidad de recursos existentes en las diferentes partes del mundo.

Así mismo, desde 1993, el American Collage of Radiology (ACR) ha elaborado unos “criterios de adecuación” (*Appropiates Criteria*) abordando diferentes grupos de enfermedades. La guía se divide en grupos de enfermedades, cada una desarrollada por un panel de expertos (un total de 17) encargados del desarrollo de los criterios de indicación según la evidencia científica disponible a través de una escala de puntuación del 1 (nada apropiado) al 9 (muy apropiado). Dichos criterios se van actualizando periódica y sistemáticamente. La última versión publicada en 2017 incluye 230 temas clínicos con más de 1.100 variantes clínicas. (American College of Radiology, 2017).

En España, en 1997, el Servicio de Evaluación de Tecnologías Sanitarias del País Vasco (Osteba), publicó su informe sobre indicaciones de uso apropiado de RM con objeto de elaborar indicaciones y recomendaciones de uso de RM basadas en la evidencia científica; para lo que se establecieron clasificaciones en categorías diagnósticas en función del mayor o menor grado de indicaciones clínicas (Asua, 1997).

En el año 2000 la Comisión Europea, siguiendo la Directiva Europea 97/43/Euratom (1997) en materia de protección radiológica, junto con expertos europeos de Radiología y Medicina Nuclear y el Colegio de Radiólogos del Reino Unido publicaron una guía de indicaciones que fue traducida al castellano por la Sociedad Española de Radiología Médica con el título "*Criterios de remisión de pacientes a los servicios de diagnóstico por la imagen*" (Comisión Europea, 2000). Posteriormente, se publicó la actualización en versión inglesa (European Commission, 2008) y su traducción al castellano en 2011 por la Consejería de Sanidad y Junta de Galicia, titulada "Guía orientativa de la justificación en diagnóstico por la imagen" (Xunta de Galicia, 2011).

En 2002, la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) junto con la Sociedad Española de Diagnóstico por la Imagen de Abdomen (SEDIA), publicaron un documento sobre los "criterios de remisión de pacientes a los servicios de radiología en el área de abdomen, adaptando también los criterios de la Comisión Europea a la realidad española (Sociedad Española de Diagnóstico por la Imagen de Abdomen, 2002).

Sin embargo, no fue hasta el año 2003, cuando el Instituto Catalán de la Salud publicó unas recomendaciones y criterios de indicación específicos para el uso de la TC y RM (Benet, 2003). Siendo en el año 2004, cuando el Servicio Andaluz de Salud elaboró las primeras recomendaciones para el uso de técnicas de imagen en el diagnóstico en los sistemas músculo-esquelético y nervioso (Blanco, 2004).

Posteriormente, estas iniciativas se fueron ampliando y generalizando. Así, en 2005, en Francia se elaboró una guía desarrollada por la Sociedad Francesa de Radiología y la Sociedad Francesa de Biofísica y Medicina Nuclear (Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire, 2005) y la "National Imaging Associates" (NIA) publicó una guía organizada por órganos y sistemas, que recogía las indicaciones de las principales pruebas diagnósticas (TC, TC angiografía, RM, PET)

para las diferentes enfermedades, teniendo en cuenta consideraciones clínicas previas y posteriores a la prueba (National Imaging Associatesm, 2005). Así mismo, en 2006, la Agencia Nacional Italiana para los Servicios de Salud Regional elaboró una guía para el diagnóstico por imagen siguiendo los programas de los países más desarrollados, titulada "*Linee Guida in diagnostica per immagini*" (Sociedad Italiana de Radiología Médica, 2006).

En España, en 2006 se pretende promover el buen uso de la radiología en Atención Primaria y se publica el "Catálogo de pruebas diagnósticas disponibles desde Atención Primaria" (Jiménez, 2006). En este sentido, entre 2008 y 2013, el Ministerio de Sanidad, Ciencia e Innovación contribuye a la publicación de diversos volúmenes del plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen dirigidos a médicos de Atención Primaria y Atención Especializada (Ministerio de Sanidad 2008, Elola et al., 2010, Escalona et al., 2010).

En la última década se han puesto en marcha grandes proyectos donde participan numerosas sociedades médicas en la elaboración de guías y recomendaciones, desarrollando, además de lo que hay que hacer, lo que hay que dejar de hacer o no hacer nunca. Así, en el año 2007, en el Reino Unido, el Instituto Nacional de Salud y Excelencia Clínica ([www.nice.org](http://www.nice.org)) elaboró guías y recomendaciones de "no hacer" ("do not do"), para evitar pruebas que no aportaban beneficio, cuya relación entre riesgo y beneficio no estaba clara o no existía suficiente evidencia para aconsejar su uso sistemático. En Marzo de 2014 su base de datos ya tenía registradas 972 recomendaciones. En este sentido, a finales de 2013, comenzó en España el proyecto "Compromiso por la calidad de las sociedades científicas", enmarcado en las actividades de la Red Española de Agencias de Evaluación de Tecnologías Sanitarias, impulsado por el Ministerio de Sanidad, en respuesta a una iniciativa de la Sociedad Española de Medicina Interna (SEMI), donde distintas especialidades médicas españolas, incluida la Sociedad de Radiología (SERAM) presentaron recomendaciones sobre prácticas clínicas que se deberían evitar para no realizar intervenciones innecesarias sobre los pacientes. En la última fase de este proyecto se han incluido también recomendaciones en el ámbito de Atención Primaria (Sociedad Española de Radiología Médica, 2014). En 2014 la SERAM publica sus "Recomendaciones de no hacer" (Sociedad Española de Radiología Médica, 2014), que engloba 38 situaciones clínicas en las cuales se recomiendan no hacer determinadas exploraciones radiológicas, porque han quedado obsoletas o son de dudosa eficacia o utilidad. A nivel internacional hay otras campañas similares

desarrolladas por diferentes sociedades científicas como “ImageWisely” (cuyo objetivo es mejorar la adecuación de las pruebas) y “EuroSafe” (campaña europea centrada en la disminución de la irradiación de la población siguiendo un planteamiento global, promoviendo la adecuación de la imagen médica, mantenimiento de las dosis dentro de los niveles de referencia para diagnóstico y haciendo hincapié en la necesidad de promover el uso adecuado de los equipos y en la importancia de la comunicación e información a los pacientes.), entre otras muchas ([www.ImageWisely.org](http://www.ImageWisely.org); [www.EuroSafe.org](http://www.EuroSafe.org)).

Entre todos los documentos mencionados anteriormente, los más utilizados y referenciados en las publicaciones internacionales son los criterios de remisión del Royal Collage of Radiologist (RCR) del Reino Unido (2012) y los Appropriateness Criteria de la ACR (2017), cuya metodología es similar. En ellos se realiza primero una síntesis de la evidencia científica disponible y posteriormente la elaboración de recomendaciones mediante un panel de expertos utilizando el método Delphi. Desde el punto de vista de la calidad cabe destacar que en ninguno de ellos se describe de forma explícita la estrategia de búsqueda, aunque en el caso de los criterios de remisión del RCR existe un documento complementario elaborado por la universidad de Aberdeen en relación con la búsqueda y valoración de evidencia de los estudios de técnicas de diagnóstico por imagen.

En nuestro estudio, por los motivos mencionados y por tratarse de un país europeo, hemos tomado como referencia la guía publicada por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2000) y su posterior actualización editada en español en 2011 (Junta de Galicia, 2011), así como la guía del Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido (Royal College of Radiology, 2012). En estas publicaciones se presentan las directrices generales e indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por la imagen que deberían utilizar los profesionales sanitarios con capacidad de remitir pacientes a los servicios de diagnóstico por la imagen, garantizando la plena justificación y la optimización de todos los exámenes radiológicos que se realicen. Dichas directrices han sido adaptadas por expertos europeos en radiología y medicina nuclear junto con miembros del Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido y pretenden servir como modelo al resto de los Estados miembros de la Unión Europea, aunque sin ser vinculantes con los mismos. Además, las directrices consideradas podrían formar parte de diversas guías técnicas elaboradas para facilitar la aplicación de la Directiva sobre las exposiciones médicas, con la posibilidad de adaptarse en función de las diversas prácticas asistenciales y de

prestación de servicios. En dichas guías cada cuadro clínico/diagnóstico va acompañado de la indicación o recomendación sobre la adecuación de la petición de los diferentes procedimientos diagnósticos (Rx, TC, ecografía y RM) según el grado de evidencia que lo sustenta.

Las indicaciones de las técnicas de imagen recomendadas según las guías mencionadas se clasifican en cinco categorías:

- 1. Indicada.** Prueba que contribuirá muy probablemente a orientar el diagnóstico clínico y el tratamiento.
- 2. Especializada.** Prueba complementaria compleja o cara, que habitualmente sólo realizarán médicos con la experiencia suficiente para valorar los datos clínicos y tomar medidas a partir de los resultados de las mismas. Suelen requerir un intercambio de pareceres con un especialista de radiología o de medicina nuclear.
- 3. No indicada en un primer momento.** Prueba solicitada en situaciones en que la experiencia demuestra que el problema clínico suele desaparecer con el tiempo, por lo que se sugiere posponer la exploración entre 3-6 semanas, y llevarla a cabo sólo si persisten los síntomas.
- 4. No sistemáticamente indicada.** Sólo se accederá a la petición si el médico la justifica convincentemente.
- 5. No indicada.** Cuando se considera que no está fundamentado pedir esta prueba complementaria.

Se considera "**prueba de imagen adecuada**" cuando su resultado (positivo o negativo) puede contribuir a modificar la conducta diagnóstico-terapéutica del médico o a confirmar su diagnóstico (Comisión Europea. 2000, 2008; Siström et al., 2009). La adecuación de las solicitudes y de pruebas radiológicas es un proceso en el que participa tanto el médico solicitante como el radiólogo que tiene la responsabilidad de cambiar la técnica solicitada si lo considera oportuno según el Real Decreto 815/2001 (BOE n.º 168, 14 de julio 2001). Evidentemente, el problema es determinar la adecuación correcta de la técnica de imagen a la situación clínica para llevar a cabo el diagnóstico. Para determinar el grado de adecuación de la petición radiológica solicitada por un médico se recomienda tomar como referencia alguna de las guías publicadas. Dichas guías deben actualizarse periódicamente y son necesarias las auditorías clínicas para monitorizar la justificación (Remedios et al., 2014). Al tratarse de tema de gran actualidad en los últimos años muchas sociedades, escuelas y

diversos autores, tanto nacionales como internacionales, han publicado numerosos estudios para valorar la adecuación de las peticiones radiológicas, cuya finalidad es reducir la variabilidad en la práctica clínica y conseguir una mayor calidad asistencial y eficacia de los recursos utilizados (Calvo-Villas et al., 2007; Crownover et al., 2013; Paniagua-Bravo et al., 2013; Solivetti et al., 2016); Squicalli et al. 2016). Recientemente, Remedios et al. (2014) y Malone et al. (2015) desarrollan los defectos de las guías clínicas publicadas y las consideraciones a tener en cuenta para mejorar la utilización de las mismas.

Se considera **“prueba de imagen inadecuada”** cuando su realización no conduce al establecimiento del diagnóstico clínico (Rodríguez-Recio, 2013). Una prueba no justificada, no indicada o innecesaria, sería inadecuada. Hasta un 30-40% de las pruebas de diagnóstico por imagen se consideran inadecuadas (Picano et al.2004).

La indicación y justificación médica de una prueba radiológica es una responsabilidad compartida, el clínico o prescriptor es el responsable en primera instancia y el radiólogo en la fase de revisión, validando o no la solicitud. Se entiende como “justificación de la prueba” la adecuación de ésta a la circunstancia clínica que se debe estudiar y la ausencia de técnicas alternativas que conlleven riesgos menores para el paciente. Además, en casos con utilización de radiación ionizante existe una obligación legal (Real Decreto 1976/1999, de 23 de Diciembre) en la justificación de la indicación de la prueba solicitada.

Un determinado paciente puede requerir o no una técnica de imagen para establecer un diagnóstico y puede ser realizada o no. El error en la realización puede ser por exceso (sobreutilización) o por defecto (infrautilización) y ambos tienen implicaciones de coste y calidad de la atención. La sobreutilización (pruebas de imagen no justificadas, repetidas o innecesarias) se traduce en mayor coste, problemas de calidad y de seguridad para el paciente (riesgo de radiación, procedimientos inadecuados –iatrogenia-). La omisión de prescripción se produce cuando el diagnóstico se basa en la indicación de un estudio radiológico, que no solicita el clínico, se rechaza su realización por el radiólogo o se retrasa su ejecución injustificadamente y, como consecuencia, se produce un daño efectivo en el enfermo (Ministerio de Sanidad, 2013).

Según han descrito algunos autores (Rodríguez-Recio, 2013; Squillaci et al., 2016), las causas principales de inadecuación de pruebas radiológicas son las siguientes:

- Repetición de pruebas (en otro hospital, en consultas o urgencias).
- Petición de pruebas complementarias que seguramente no alterarán la atención al paciente: bien porque los hallazgos «positivos» que se espera obtener suelen ser irrelevantes o por el carácter altamente improbable de un resultado positivo.
- Petición de pruebas de control en periodos cortos: antes de que la enfermedad haya podido evolucionar, o resolverse, o antes de que los resultados puedan servir para modificar el tratamiento.
- Petición de pruebas inadecuadas para diagnosticar una determinada patología. Suele ser conveniente comentar el caso con un especialista de radiología clínica o de medicina nuclear antes de pedir las pruebas complementarias en cuestión.
- No dar la información clínica necesaria, o no plantear las cuestiones que las pruebas de diagnóstico por imagen deben resolver. En este caso, estas carencias u omisiones pueden tener como consecuencia que se utilice una técnica inadecuada (por ejemplo, que se omita una proyección que pudiera ser fundamental).
- Exceso de pruebas complementarias. Unos médicos recurren a las pruebas complementarias más que otros. A algunos pacientes les tranquiliza someterse a exploraciones complementarias.

Como ya han mencionado otros autores previamente (Squillaci et al., 2016) el término “estudios repetidos” no está universalmente definido y es ambiguo, usándose tanto para describir estudios apropiados como inapropiados (Kassing, et al., 2013). Por tanto, como describe Kassing (2013), se debería hablar de “estudios duplicados”, motivados la mayoría de las veces como consecuencia de una medicina defensiva más que por necesidad clínica, que se podrían evitar aportando información al paciente y con la integración de un sistema de petición electrónica.

Las consecuencias negativas más significativas de la realización de pruebas de imagen inadecuadas descritas por varios autores (Ron et al., 2002; Beinfeld et al., 2005; Bellés, 2009; Rodríguez-Recio, 2013), son las siguientes:

- Aumento del coste sanitario.

- Demora en la confirmación diagnóstica.
- Incremento en las listas de espera.
- Coste de oportunidad al no ofertar la prueba a otro paciente que podría beneficiarse de ella.
- Descubrir patologías incidentales y realización de pruebas adicionales confirmatorias y/o tratamientos innecesarios.
- Exposición innecesaria a la radiación con el consecuente potencial de riesgo en la salud pública.
- Posibilidad de problemas legales.

De las consecuencias descritas, resulta de especial importancia la dosis de radiación a la que sometemos a los pacientes y al elevado coste sanitario que supone la realización de pruebas de imagen innecesarias o inadecuadas.

## **IRRADIACION EXCESIVA DE LA POBLACION**

La demanda de estudios de imagen que utilizan radiaciones ionizantes se han incrementado de forma notable en los últimos años, lo que conlleva un aumento de la dosis de irradiación recibida por los pacientes (Bellés, 2009). Por este motivo, las exposiciones médicas radiológicas son la principal causa de exposición a la radiación artificial de la población y constituyen aproximadamente una sexta parte del total de las dosis de radiación ionizante recibida (Comisión Europea, 2000; UNSCEAR 2000). Se estima que la dosis media de la población por exploraciones radiológicas es de 0,4 mSv/año (UNSCEAR, 2000). Hay que tener en cuenta que las exploraciones con rayos X suponen aproximadamente el 70% de la dosis recibida por radiaciones de origen artificial y el 11% de la dosis total, si bien fuentes de la misma UNSCEAR (2000) estiman que en la actualidad este porcentaje se situaría sobre el 14%.

Los efectos biológicos de la radiación se clasifican en dos tipos: efectos deterministas (reacciones tisulares) y efectos no deterministas (cáncer y efectos hereditarios). Los **efectos deterministas** aparecen sólo cuando mueren numerosas células en un órgano o tejido si la dosis de radiación está por encima de un valor umbral (UNSCEAR, 2008). Tales efectos pueden ocurrir en la aplicación de la radiación ionizante en radioterapia, y en los procedimientos radiológicos intervencionistas, en particular, cuando los procedimientos intervencionistas guiados fluoroscópicamente son complejos y requieren tiempos de radioscopia muy largos con la adquisición de numerosas imágenes (International Commission on Radiological

Protection, 2007). Con los **efectos no deterministas** existe la probabilidad de daño al ADN en una célula y conducir a una célula transformada, todavía capaz de reproducirse. Existe una pequeña probabilidad que este tipo de daño, promovido por la influencia de otros agentes no necesariamente asociados con la radiación, pueda llevar a una condición maligna (efecto somático). Si el daño inicial es a células germinales podrían ocurrir efectos hereditarios (UNSCEAR, 2001; International Commission on Radiological Protection, 2007).

Aunque un único examen radiológico lleve sólo a un pequeño aumento de la probabilidad de inducción de cáncer en un paciente, en los países industrializados cada miembro de la población se somete, como término medio, a un examen al año; por lo tanto el riesgo acumulado podría aumentar (International Commission on Radiological Protection, 2005). Los cálculos realizados bajo la suposición de la acción de la radiación, según el modelo lineal sin umbral, estiman que la proporción de muertes por cáncer en una población en general y que podría ser atribuida a la exposición de procedimientos radiológicos, puede alcanzar un nivel de 0,1% hasta un valor de 2-3% del total de la mortalidad por cáncer. Con todo ello, no existe una dosis límite o umbral que acote la seguridad en la exposición a los rayos X, por lo que cada exposición comporta un aumento de riesgo para la salud del individuo expuesto a la radiación ionizante (International Commission on Radiological Protection, 2005).

Existen numerosas publicaciones que analizan la dosis de radiación ionizante en métodos de imagen y estudios que demuestran el riesgo de cáncer relacionado con la radiación ionizante que supone la administración de radiación ionizante en las pruebas de diagnóstico por imagen (Ron et al., 2002; Amis et al., 2007, 2010; Fazel et al., 2009; Mettler et al., 2012 y Crownover et al., 2013). Por este motivo el departamento de Salud de Estados Unidos ha incluido la radiación ionizante en la lista de carcinógenos humanos. (National Toxicology Program, 2004; Esparza et al., 2008).

En el informe BEIR VII (2005) de la National Academy of Sciences, la organización internacional más importante en materia de radioprotección, se estimó que el riesgo de cáncer radioinducido era 1 caso de cáncer mortal por cada 1.000 pacientes que hubieran recibido una dosis de 10 mSv. En pediatría, y debido a la mayor sensibilidad a la radiación, la estimación del mismo riesgo era de 2 casos/1.000 pacientes sometidos a la misma dosis de 10 mSv (que equivaldría a una TC en región torácica, abdominal o pelviana) (Monson et al., 2006).

En este sentido, Berrington de González et al. (2009) estimaron el porcentaje de cánceres inducidos por la radiación ionizante administrada en exploraciones médicas diagnósticas; describiendo que el 2% de todos los cánceres futuros en Estados Unidos estarían relacionados con la realización de TC previos, con un resultado de aproximadamente 15.000 muertes al año.

También, en el estudio de Smith-Bindman et al. (2009), estimaron la dosis de radiación asociada con TC comunes en la práctica clínica y cuantificaron el riesgo potencial de cáncer asociado con estos exámenes. Realizaron un estudio transversal retrospectivo que describía la dosis de radiación asociada con los 11 tipos más comunes de TC de diagnóstico realizados en 1119 pacientes adultos consecutivos en 4 instituciones del Área de la Bahía de San Francisco en California entre el 1 de enero y el 30 de mayo de 2008. Aunque las dosis de radiación variaban significativamente entre los diferentes tipos de TC, la mediana global de dosis efectivas varió de 2 milisieverts (mSv) para una tomografía computarizada de cabeza de rutina a 31 mSv para una tomografía computarizada de abdomen y pelvis multifásica. Dentro de cada tipo de estudio de TC, la dosis efectiva varió significativamente dentro y entre las instituciones, con una variación media de 13 veces entre la dosis más alta y más baja para cada tipo de estudio. Se calculó que 1 de cada 270 mujeres que se sometieron a una angiografía-TC coronaria a los 40 años desarrollaría cáncer (1 de cada 600 hombres), en comparación con 1 de cada 8100 mujeres que realizaron una TC craneal de rutina a la misma edad (1 de cada 11 080 hombres). Para los pacientes de 20 años de edad, los riesgos fueron aproximadamente el doble, y para los pacientes de 60 años de edad, fueron aproximadamente un 50% más bajos. Sus resultados ponen de manifiesto la necesidad de una mayor estandarización entre las instituciones sobre la dosis de radiación para los estudios de TC

En el estudio de Linet et al. (2012) describen cómo las exposiciones de radiación de los procedimientos diagnósticos recientes se relacionan con la aparición del cáncer, con potencial mayor de riesgo en las poblaciones genéticamente susceptibles. Proponen estrategias para reducir la radiación en diagnóstico por imagen, como el uso generalizado de los criterios de adecuación basados en la evidencia para las decisiones sobre los procedimientos de imagen; supervisión del equipo para suministrar con fiabilidad la mínima radiación necesaria para alcanzar los objetivos clínicos; desarrollo de registros electrónicos de por vida de procedimientos de imagen para pacientes y sus médicos; programas de formación médica por parte

de las sociedades profesionales y las organizaciones de protección radiológica para educar en la reducción de la radiación de los procedimientos de diagnóstico.

Por tanto, por el riesgo que supone se debería evaluar siempre en el contexto riesgo-beneficio la solicitud de toda exploración que suponga irradiación, siendo indispensable una apropiada justificación (Brenner et al., 2001; Bellés, 2009).

En Europa se han publicado varias directivas con la finalidad de limitar la exposición a las radiaciones ionizantes (Directiva Europea 97/43/Euratom, 1997) y en el ámbito nacional se han recogido principalmente en el Real Decreto 815/2001 (BOE n.1 168, 14 de julio 2001) sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas, para evitar la realización de pruebas complementarias innecesarias cuyos resultados no aportan ninguna modificación a la conducta terapéutica/diagnóstica. Así como el Real Decreto 1132/1990 (BOE, 18 de Septiembre 1990) por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a exámenes y tratamientos médicos.

Además, el Real Decreto 815/2001 (BOE n.1 168, 14 de julio 2001) introduce algunos aspectos significativos:

- Las exploraciones médicas deberán proporcionar un beneficio neto suficiente, teniendo en cuenta los posibles beneficios diagnósticos o terapéuticos que producen, frente al detrimento individual que pueda causar la exposición.
- Se considerará la eficacia, los beneficios y los riesgos de otras técnicas que no requieran exposición a las radiaciones ionizantes o que impliquen una exposición menor.
- Tanto el médico prescriptor como el médico radiólogo deberán involucrarse en el proceso de justificación de la exploración radiológica.
- Los médicos prescriptores deberán disponer de recomendaciones sobre criterios clínicos de referencia en exposiciones médicas, que incluyan las dosis de los distintos tipos de procedimientos.

La Comisión Internacional de Protección Radiológica (International Commission Radiological Protection, 2007; 2011) describe que los principios fundamentales de la protección radiológica en medicina son la justificación y la optimización de los estudios radiológicos. El médico prescriptor es el responsable inicial de la justificación del

estudio y el radiólogo es el responsable final de su realización. Por tanto, la justificación es una responsabilidad conjunta del médico y el radiólogo. Radiólogos y técnicos son los responsables de lograr un estudio de calidad técnica con la menor dosis de radiación (optimización).

Las **dosis absorbidas** en órganos o tejidos por los pacientes sometidos a procedimientos radiológicos diagnósticos o intervencionistas, por lo general, no pueden ser medidas directamente. Por lo tanto, para facilitar el manejo de la dosis al paciente se usan magnitudes mensurables que caracterizan el campo de radiación externo (UNSCEAR, 2008). La unidad en el sistema internacional de unidades para la dosis absorbida es el julio por kilogramo (J/kg) y su nombre especial es “Gray” (Gy).

Para reflejar que el efecto de la radiación es diferente según el órgano sobre el que actúe, se utiliza la magnitud **dosis equivalente**, que es la dosis absorbida promediada en un órgano o tejido multiplicada por un factor adimensional de ponderación de la radiación (valor 1 para las principales radiaciones usadas en medicina (fotones y electrones). Por tanto, la dosis absorbida y la dosis equivalente son numéricamente iguales. Para reflejar el efecto de la radiación en todos los órganos y tejidos del cuerpo, la dosis equivalente en cada órgano y tejido se multiplica por el factor de ponderación de los tejidos y los resultados son sumados sobre todo el cuerpo para dar la **dosis efectiva**. El nombre especial de la unidad de la dosis equivalente y la dosis efectiva es el Sievert (Sv) (International Commission on Radiological Protection, 2007; 2011).

La Comisión Internacional de Radioprotección (International Commission on Radiological Protection, 2007) propuso la utilización de la dosis efectiva como la principal magnitud de protección para el establecimiento de una guía en protección radiológica. En las diferentes guías publicadas sobre uso adecuado de las técnicas de imagen se expone una tabla con las dosis de radiación de las diferentes técnicas y se expresa la dosis efectiva de cada prueba tomando como referencia la radiografía simple de tórax, a la que se le da el valor de uno. Se considera necesario que el médico prescriptor conozca la dosis equivalente de radiación de la prueba que solicitan. Sin embargo, numerosos autores han descrito que la mayoría de médicos prescriptores desconocen la dosis de radiación de las técnicas de imagen (Shiralkar et al., 2003; Lumbreras et al., 2016). En la *Figura 1* se recogen las dosis efectivas características de las pruebas de imagen según la guía publicada por la Comisión Europea (Comisión Europea, 2000).

Procedimiento diagnóstico	Nº equivalente de Rx de tórax	Periodo equivalente aproximado de radiación natural de fondo
Rx extremidades, articulaciones (no cadera)	< 0,5	< 1,5 días
Rx tórax PA	1	3 días
Rx cráneo	3	9 días
Rx columna dorsal	35	4 meses
Rx columna lumbar	50	5 meses
Rx cadera	20	2 meses
Rx pelvis	35	4 meses
Rx abdomen	35	4 meses
Urografía iv	120	14 meses
Esofagograma	75	8 meses
Papilla baritada EGD	130	15 meses
Tránsito intestinal	150	16 meses
Enema opaco	360	3,2 años
TC de cabeza	100	10 meses
TC de tórax	400	3,6 años
TC abdomen o pelvis	500	4,5 años

Figura 1. Radiación equivalente en técnicas de imagen en un servicio de Radiodiagnóstico (Comisión Europea, 2000).

Se han publicado diversas estimaciones económicas del gasto correspondiente a la demanda inadecuada del diagnóstico radiológico médico en Estados Unidos. De acuerdo con el estudio realizado por el McKinsey Global Institute (2007), se calcula que las modalidades de TC y RM contribuyen en 26.500 millones de dólares al gasto sanitario innecesario (Angrisano et al., 2007). Además, el “Center for Information Technology Leadership at Harvard University” estima que se duplican innecesariamente alrededor del 20% de las pruebas de radiología de un hospital, lo que extrapolado a EEUU representaría aproximadamente unos 20.000 millones de dólares al año (Kaplan et al., 2006). Las peticiones de pruebas de imagen invasivas y diagnósticas son la principal causa del elevado gasto sanitario en un servicio de Radiología. Estudios recientes (Halsted et al., 2008; Emery et al., 2013) describen que la utilización de técnicas de imagen, especialmente en lo referente a la RM, contribuyen al incremento significativo del gasto sanitario. En el estudio de Solivetti et

al (2016), al valorar las RM de rodilla, que suponen el 65% de los estudios de RM músculo-esquelética en Italia, describen que la mayoría son innecesarios y suponen un gasto aproximado de más de 445 millones de euros. En otro estudio reciente, Squillacia et al (2016), sobre inadecuación de pruebas de imagen en pacientes ambulatorios, describen un alto porcentaje de pruebas inadecuadas (aproximadamente 4000 exámenes/año) que si se evitaran supondría un ahorro de 390.000 euros anuales.

## **INTERVENCIONES DIRIGIDAS A MODIFICAR LAS PRÁCTICAS DE LOS MÉDICOS PRESCRIPTORES.**

Aunque el establecimiento y la difusión de los criterios de adecuación según las guías publicadas es un paso importante para ajustar la demanda, no parece suficiente para generalizar su utilización. Por tanto, para poder modificar los patrones clínicos de forma efectiva, numerosos autores han puesto de manifiesto que se deben establecer estrategias adicionales (Malone et al. 2015).

En el año 2008 Antón et al., clasifican las intervenciones necesarias en:

- a) **Educativas o de formación**, basadas en la transferencia de conocimiento (genérico o específico), mediante el uso de materiales educativos (distribución de materiales impresos, audiovisuales, publicaciones electrónicas), reuniones (conferencias, talleres, sesiones), visita especializada o académica de personas entrenadas que se reúnen con los clínicos en su lugar de trabajo proporcionándoles información, líderes de opinión locales con información ofrecida por parte de clínicos reconocidos por sus colegas, intervenciones por medio de pacientes donde la información se facilita a los pacientes esperando que éstos interactúen con los clínicos, procesos de consenso local y técnicas derivadas del marketing.
- b) **Administrativas**, se caracterizan por ser impuestas por los financiadores o la propia organización sanitaria por medio de normas o políticas que afectan a la práctica clínica. Así sería la implantación de protocolos, trayectorias y guías clínicas; formularios específicos; autorización previa y justificación de la indicación; incentivos económicos; incentivos informáticos (recordatorios, recomendaciones).

- c) De retroinformación activa o pasiva**, donde se revisan las prácticas de los proveedores implicados con el objeto de transmitirles información de sus propios resultados, que puede ir acompañada de otras intervenciones o no. Aunque la retroinformación tiene un gran potencial para modificar el comportamiento de las organizaciones sanitarias en general, y de los clínicos en particular, su impacto final depende de las características concretas de cada intervención: el *mensaje* que se transmite (racionalidad, importancia, lógica clínica), el *mensajero* que provee la información (autoridad, poder), el *destinatario* (formación previa, experiencia, actitud), la *oportunidad e intensidad* de la intervención (momento, duración, frecuencia, incentivos) y el *medio* usado.
- d) Organizativas y/o estructurales**, en éstas incluimos las que corresponden al ámbito de los circuitos asistenciales y cuya modificación depende de los financiadores y/o gestores, generalmente a propuesta de los clínicos. Ejemplos podría ser la realización de pruebas diagnósticas y tratamientos más rápidos (hospitalización de día o domiciliaria, unidades de corta estancia, consultas de alta resolución, cirugía mayor ambulatoria), incrementar la oferta de recursos socio-sanitarios (unidades de cuidados paliativos, hospitales de media y larga estancia), mejorar un circuito asistencial con la incorporación de determinados profesionales o soportes electrónicos (herramientas para la petición electrónica, etc.).
- e) Mixtas**: posibles combinaciones entre las anteriormente descritas.

En la literatura científica encontramos pocos estudios que valoren la efectividad de una serie de intervenciones para mejorar la utilización de pruebas de imagen (Cobo et al., 2009; Sánchez-Hernández et al., 2013; Medina-Cuenca et al., 2015). La tendencia actual es proponer intervenciones dirigidas a médicos, radiólogos y pacientes (Rodrigo I, 2008; Rodríguez-Recio, 2013; Remedios D, et al., 2014; Malone et al., 2015):

### **1. Intervenciones dirigidas al médico prescriptor.**

Mejorar la cumplimentación de las peticiones radiológicas (especialmente identificación del peticionario, sospecha diagnóstica y datos clínicos y quirúrgicos relevantes) y sistematizar las indicaciones y evidencias para la solicitud de pruebas a través del uso de las guías publicadas. Para dicho fin se aconsejan métodos de

formación-educación y se han creado herramientas como la petición electrónica, automatización de consentimientos informados, sistemas informatizados de apoyo a las decisiones, entre otros.

## 2. Intervenciones dirigidas al radiólogo.

El radiólogo debe actuar como participante activo en el proceso de adecuación de las pruebas de imagen, actuando en la evaluación de las pruebas antes de la citación (parcial o total), incluso realizando el cambio de la prueba solicitada por el médico prescriptor. La Sociedad Española de Radiología Médica en su Guía de Gestión (2000), describe que el protagonismo de los radiólogos no descansará sólo en la calidad del estudio, sino en asegurar que la prueba de imagen que se recomienda sea la más apropiada para una situación clínica concreta, participando en la decisión y en la secuencia de pruebas que si fueran necesario se deben realizar. También señala que el volante de petición de una prueba radiológica se considera cada vez más como una petición de consulta, como una consulta radiológica, y el radiólogo es el encargado de coordinar, dirigir, realizar e interpretar el método o métodos más apropiados. Asume que el radiólogo tiene la obligación de restringir la demanda inapropiada y excesiva de pruebas radiológicas realizada por otros especialistas o por el propio paciente, y de no realizar exploraciones innecesarias por no estar indicadas. Propone la elaboración de guías de práctica clínica o de protocolos de actuación, en consenso con otros especialistas de su entorno. En la *Figura 2* se representan las actividades del radiólogo descritas por “America’s Health Insurance Plans (2008).



*Figura 2. Actividades del radiólogo*

*(Ensuring Quality through Appropriate Use of Diagnostic Imaging. America’s Health Plans)*

En el estudio de Krestin (2009) se muestra una visión ampliada que incluye la consulta como subproceso específico y se pone especial énfasis en aspectos tales como la supervisión de la adecuación de la derivación (evaluación de la justificación de la prueba y diseño de la estrategia diagnóstica), la formación adecuada del profesional

y técnico, el desarrollo de protocolos técnicos estandarizados y la supervisión de su uso, la generación de informes estándar, el archivo a largo plazo de las imágenes y la información clínica asociada a la misma, y por último, pero no menos importante, la supervisión y consulta por parte del personal altamente cualificado experto en diagnóstico por imagen.

### **3. Intervenciones dirigidas a los pacientes.**

Potenciar la formación-educación de pacientes sobre las distintas pruebas de imagen existentes, sus ventajas e inconvenientes, estableciendo una corresponsabilidad informada de los ciudadanos con su sistema. Difundir las indicaciones y evidencias para la solicitud de pruebas y difundirlas e introducir la gestión proactiva del riesgo y seguridad del paciente.

En la última década, diversos autores han propuesto diferentes **estrategias para controlar el uso de las técnicas de imagen**, entre las que destacan:

1. Limitar el número de profesionales con privilegio para prescribir una prueba diagnóstica o establecer un sistema de pre-autorización para solicitar estudios radiológicos (Denh et al., 2000; Vartanians et al., 2010). Aunque, otras sociedades como European Society Radiology (2010) y Royal College of Radiologists (2012) recomiendan eliminar restricciones y permitir al médico general la solicitud de exploraciones de diagnóstico por imagen, incluidos todos los procedimientos intervencionistas.

2. Implantar la petición electrónica, que obligaría a cumplimentar los datos relevantes (Kainberger et al., 2002; European Society Radiology 2010; Duszak et al., 2012; Schneider et al., 2015).

3. La implementación de programas de gestión de las prestaciones de diagnóstico por imagen. En EEUU se han desarrollado en los últimos años programas de gestión de las prestaciones de diagnóstico por imagen diseñados para controlar y reducir la utilización de las modalidades de alta tecnología, haciendo hincapié en el uso de normas para salvaguardar la seguridad del paciente y promover la calidad de la imagen, la educación del médico y el uso de directrices basadas en la evidencia (Ministerio de Sanidad, 2013, Duszak et al., 2012; Malone et al., 2015).

4. Difundir las guías de recomendación de técnicas de imagen a los médicos prescriptores de Atención Primaria y Especializada (Remedios et al., 2014; Malone et

al., 2015), preferiblemente a través de sistemas electrónicos de apoyo a la decisión clínica integrados en los sistemas informáticos hospitalarios (Sistrom et al., 2009; Blackmore et al., 2011; Duszak et al., 2012; Zafar et al., 2012; Broder et al., 2014; Schneider et al., 2015).

## **ESTUDIOS SOBRE EL USO INADECUADO DE PRUEBAS RADIOLÓGICAS**

### **A) Estudios realizados en España.**

Destacamos los escasos estudios sobre adecuación e indicaciones en el diagnóstico por imagen radiológico en el área de la patología músculo-esquelética.

En 1996, Delgado-Nicolás et al., realizaron un estudio para analizar la calidad de 203 peticiones radiológicas remitidas desde un equipo de Atención Primaria de Madrid, determinando la efectividad y la modificación de la actitud médica generada por sus resultados. Los estudios más solicitados fueron la radiografía ósea y torácica (70%) seguido de la ecografía abdominal. Describieron patología en el 68% (ya que muchos de los hallazgos se debían a la edad avanzada de los pacientes) y con relevancia clínica el 26,6% de los casos; modificándose la actitud diagnóstica o terapéutica en el 18,7%. En concreto, en radiología ósea, el 71,6% de los estudios eran patológicos, 19% con alteraciones relevantes y en 12% se modificó la actitud terapéutica. Dados sus resultados, concluyeron que era necesaria la correcta indicación de la radiología en general y de la ósea en especial, por tratarse de peticiones con gran prevalencia y con escaso rendimiento clínico.

En 1999, Rodríguez-Recio et al., valoraron la utilización inadecuada de la RM lumbar en un área de salud, analizando 239 estudios de RM lumbar realizados durante en 3 años consecutivos y los clasificaron en inadecuados, dudosos y adecuados, utilizando como referencia las guías desarrolladas por los americanos (ACR) y según los criterios Osteba, concluyendo que hasta un 11,7% de las peticiones eran inapropiadas.

En 2003, Molina Hinojosa et al. (2003) valoraron la necesidad de realizar Rx de tórax simple tras una toracocentesis y concluyeron que no era necesario realizar de forma rutinaria dicha Rx de tórax a todos los pacientes sometidos a toracocentesis, sino que debería realizarse sólo en los casos de empeoramiento clínico.

En 2004, Gracia et al., en su estudio sobre adecuación de la petición de radiografía de tórax en urgencias hospitalarias desarrollaron las indicaciones clínicas

que precisan de la realización de dicha técnica de imagen y valoraron las situaciones en las cuales no estaría indicada o sería innecesaria su realización.

En Febrero de 2006 se publicó el informe ENEAS sobre el estudio nacional de los efectos adversos ligados a la hospitalización en 24 hospitales del Sistema Nacional de Salud, mostrando que la cuarta parte de los efectos adversos (25%) estaban relacionados con problemas técnicos durante la intervención de un procedimiento, y que hasta un 63,3% de estos efectos adversos precisó de otro procedimiento (como pruebas de imagen); concluyendo que hasta el 42,8% de los efectos adversos se consideraban evitables, encontrándose entre ellos la sobreutilización de las técnicas diagnósticas de imagen (Aranaz et al., 2006).

En 2006, Martín del Valle et al., describieron que sólo el 16% de los pediatras encuestados del Hospital Severo Ochoa de Madrid consultaban guías de indicación de pruebas de imagen y que no se informaban a los pacientes de los riesgos de la radiación ionizante antes de realizar una TC.

En 2007, Calvo-Villas et al., valoraron la adecuación de las peticiones de estudios de diagnóstico radiológico en una unidad de especialidades médicas y basándose en las guías publicadas por la Comunidad Europea y el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido, Sociedad Francesa de Radiología y el colegio Americano de Radiólogos, valoraron las peticiones de las exploraciones radiológicas durante 4 meses, tanto de estudios diagnósticos (60%) como estudios evolutivos (24%). La aplicabilidad de las recomendaciones de las guías de referencia utilizadas, al tratarse de un estudio prospectivo donde se recababa información de diferentes fuentes además de la solicitud, fue superior al descrito por otros estudios que sólo utilizaron los criterios de adecuación de un único documento. Además, confirmaron que una mayor adecuación de las solicitudes a las guías se asociaba sistemáticamente con la presencia de hallazgos patológicos radiológicos. Por tanto, concluyeron que esa alta aplicabilidad de las recomendaciones de las diferentes guías de forma unificada suponía una gran ayuda en la práctica clínica diaria. Obtuvieron una tasa de solicitudes radiológicas inadecuadas del 27,3% y una adecuación de hasta un 81,9% si se consideraban únicamente las radiografías con intención diagnóstica. Hasta el 4,8% de las peticiones fueron no valorables ya que no quedaban reflejadas las situaciones clínicas en las guías de referencia utilizadas. Describieron una concordancia clínico-radiológica del 72,9% y las exploraciones radiológicas supusieron cambios clínicos en el 18,9% de los casos.

En 2007, Pérez y Guillén en su artículo “Radiología innecesaria en Atención Primaria” describían las características de los demandantes de las pruebas de radiología general y ecografía remitidas desde Atención Primaria y cuantificaron que entre un 20-30% de los procedimientos médicos aplicados eran innecesarios y en el 62,6% de las solicitudes no se produjeron modificaciones en la actitud médica realizada. Concluyeron que había de analizarse la correcta indicación de la radiología en general y especialmente la ósea, y que se debían introducir guías de recomendación e involucrar al radiólogo en la decisión última de realizar o no una determinada exploración.

En 2008, García-Córdoba et al., analizaron la disminución de las Rx de tórax innecesarias en la Unidad de Cuidados Intensivos de un hospital comarcal, tras la implementación de un protocolo consensuado entre los radiólogos y los intensivistas sobre los criterios de indicación de la misma y la modificación del modelo de petición (que de ser individual pasó a ser común, justificado y valorado previamente por dos intensivistas). Reflejaron el empeoramiento de la situación pasado un tiempo de la intervención realizada, aunque no se alcanzaron las cifras iniciales, lo que demuestra que es imprescindible la implantación de una monitorización periódica, que permita detectar cuándo el estándar de calidad no se cumple.

En 2009, Cobo et al., evaluaron el impacto de la implementación de una guía clínica para la solicitud de radiografías de tórax y abdominales en condiciones patológicas no traumáticas. Desarrollaron una guía para la solicitud de rayos X de acuerdo con los síntomas principales y la implementación se realizó mediante una intervención educativa multifacética. En el período de preintervención, el 52,7% de los pacientes fueron sometidos a radiografías de tórax y 28,0% a radiografías abdominales, mientras que en el período postintervención las proporciones disminuyeron al 41,8% y 13,5% respectivamente, mostrando diferencias estadísticamente significativas en ambos casos. Concluyeron que la implementación de una guía específicamente diseñada para la solicitud de radiografías de tórax y abdominales en condiciones patológicas no traumáticas mejoró la adecuación de las peticiones y supuso una reducción en el número absoluto de las mismas y en la tasa de solicitudes inapropiadas.

En 2010, Auladell et al., evaluaron la adecuación de las ecografías abdominales solicitadas por médicos de atención primaria en el condado del Maresme (norte de Barcelona), realizando un estudio en dos fases: 1º) descriptivo y

retrospectivo evaluando la adecuación y calidad de peticiones de ecografías abdominales y 2º) evaluando el impacto de las recomendaciones. Analizaron 1067 ecografías abdominales y su intervención consistió en crear y difundir directrices consensuadas por un grupo de trabajo formado por gastroenterólogos, radiólogos y médicos generales, para la indicación de la ecografía abdominal y evaluación posterior de su impacto entre los médicos. No refieren resultados en su publicación.

En 2011, Chico Fernández et al., valoraron la utilidad clínica de la Rx de tórax rutinaria en una unidad de cuidados intensivos de Traumatología. Se valoraron 1.440 radiografías de 138 pacientes consecutivos durante un año. El rendimiento diagnóstico que obtuvieron fue del 14% y de modificaciones de aptitud del 12%, lo que apoya que no es de utilidad la realización rutinaria de radiografías de tórax en estos pacientes, estando indicadas únicamente en casos seleccionados.

En 2012, Martínez et al., presentaron una comunicación en el congreso de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) sobre adecuación de las solicitudes de la ecografía abdominal en los pacientes que acuden a la urgencia del Hospital Universitario de Fuenlabrada en la que revisaron 641 peticiones de ecografía abdominal urgente durante 2 años consecutivos. Aunque el grado de adecuación al protocolo de la ecografía abdominal en urgencias fue alto (93,3% y 85,5% si sólo se tenía en cuenta la información de la petición), un 5,8% de las peticiones fueron consideradas inadecuadas, siendo la causa más frecuente la falta o insuficiencia de datos clínicos que justificaran la petición (hasta un 10% de las peticiones).

En 2013, Paniagua et al, realizaron un análisis descriptivo en el área de neurorradiología que valoraba la adecuación entre la patología sospechada u objetivada por el clínico y las pruebas de imagen solicitadas para su diagnóstico, basándose en las guía publicada por la Comisión Europea y el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido (2000). Valoraron las exploraciones neuro-radiológicas durante un mes, excluyendo la radiología convencional y la columna vertebral, en 3 hospitales de nivel intermedio, analizando 595 exploraciones de TC y RM. En 7 casos se realizó cambio de prueba (1,2%) y 21 casos precisaron de estudios complementarios (3,5%). El porcentaje de exploraciones patológicas osciló entre el 6-71%, con un valor medio del 26,5%, con una distribución por técnicas del 15% en TC de cráneo, 43% en RM de cráneo y 10% en RM de base de cráneo. A la vista de sus resultados, sugirieron que sería conveniente establecer criterios más estrictos en la

selección de pacientes para las indicaciones clínicas con mayor grado de discordancia.

En 2013, Sánchez-Hernández et al. (2013) realizaron un análisis coste-beneficio de las radiografías innecesarias realizadas durante dos años en un servicio de Radiodiagnóstico, cuyo objetivo era calcular los costes generados por la realización de radiografías innecesarias, estimar el ahorro económico potencial si estas exploraciones no se hubieran realizado y analizar la reducción de estas peticiones tras una estrategia de intervención basada en la formación de los médicos solicitantes y en la información al paciente sobre los posibles efectos adversos. Las radiografías consideradas innecesarias fueron: cráneo en caso de traumatismo, senos paranasales en caso de sinusitis, parrillas costales en casos de traumatismo y dolor costal, coxis en pacientes con coxigodinia, columna lumbar en pacientes jóvenes con lumbalgia aguda, tobillo ante un esguince, huesos propios en el trauma nasal, abdomen en bipedestación en pacientes sin sospecha de obstrucción. El total de radiografías innecesarias fue de 7.544 que multiplicado por el valor estándar tomado para cada radiografía (26,91 euros), supuso un coste económico total de 203.009 euros. Los servicios solicitantes de las radiografías consideradas innecesarias fueron: Urgencias (69%), Atención Primaria (18%) y otros servicios (13%). Tras la intervención, el número de radiografías innecesarias disminuyó un 30%, especialmente en las radiografías de abdomen en bipedestación, que disminuyó un 52%, seguido de las radiografías de cráneo y parrilla costal, que disminuyeron un 48% y 42% respectivamente.

En 2013, Kovacs et al., realizaron un estudio retrospectivo para valorar la adecuación de la RM lumbar en España en 12 Servicios de radiología de 6 regiones de España, utilizando las guías americanas y la evidencia científica disponible, describiendo que el 88% de los estudios eran adecuados, el 1,3% incierto y el 10,6% eran inadecuados; por lo que concluyen que la eficacia de la RM lumbar podría mejorarse en la práctica rutinaria, sin empeorar los resultados clínicos.

En 2015, Artigas Martín et al., analizaron el uso de la radiografía de abdomen en urgencias y la inadecuación de las peticiones según las guías publicadas por las principales sociedades radiológicas, describiendo que ante causas habituales de dolor abdominal agudo (obstrucción intestinal, perforación de víscera hueca, cólico renal, apendicitis aguda, diverticulitis, pancreatitis, colecistitis aguda, isquemia intestinal, cuerpos extraños y catéteres intraabdominales) la evidencia científica existente

consideraba la radiografía abdominal como técnica con bajo rendimiento diagnóstico, salvo en la valoración de cuerpos extraños, catéteres intraabdominales y seguimiento de litiasis ureteral).

En 2015, Velasco et al. 2015, publicaron un estudio sobre la adecuación del manejo diagnóstico del traumatismo craneo-encefálico (TCE) leve en menores de 24 meses a las guías de práctica clínica Europeas (PECARN) y nacionales (Asociación Española de Pediatría) dirigido a pediatras de 4 hospitales con distinto nivel de especialización, valorando 1.361 pacientes menores de 24 meses con TCE leve. Sus resultados reflejaron la variabilidad entre los hospitales en las pruebas de imagen realizadas y el no seguimiento de las guías de referencia, obteniendo tan sólo en uno de los cuatro hospitales una concordancia superior al 50% del manejo de los pacientes con respecto a las guías nacionales.

En 2015, Medina-Cuenca et al., realizaron un estudio sobre adecuación radiológica y seguridad de los pacientes en materia de radiación ionizante procedente de pruebas de imagen radiológicas simples solicitadas por médicos de AP y AE, con priorización de la patología ósea (lumbalgia, cervicalgia, hombro y pie), durante el periodo 2010-2014. Elaboraron e implementaron cuatro protocolos consensuados entre AP y AE, basados en la evidencia disponible y consenso entre expertos en puntos no definidos por la bibliografía, las difunden a través de charlas formativas al resto de médicos implicados y definen el circuito de solicitud-realización, de manera que las peticiones no suficientemente justificadas según los protocolos definidos y la normativa legal vigente podrían ser rechazadas por el radiólogo. Sus resultados mostraron una reducción de pruebas inadecuadas del 33,64%, especialmente en el grupo de AP, con disminución del número total de radiologías realizadas y de la estimación de costes e irradiación. Entre sus conclusiones destacan que es necesario trabajar en proyectos consensuados de adecuación radiológica para disminuir los estudios radiológicos inadecuados, considerándose como una herramienta más en la seguridad de los pacientes.

## **B) Otros estudios.**

A nivel internacional el análisis sobre la adecuación de las pruebas de radiológicas comienza años antes que en nuestro país.

En 1982, Eisenberg et al, sugirieron restringir la radiografía abdominal a pacientes con dolor abdominal moderado o grave y ante sospecha clínica de obstrucción intestinal, cálculo ureteral, isquemia o patología vesicular. Con este

planteamiento inicial consiguieron eliminar el 53,7% de las exploraciones, sin repercusión clínica.

En 1997, Harpole et al., valoraron la utilización y adecuación de la Rx simple de abdomen y describieron que un gran número de las radiografías abdominales solicitadas no seguían las recomendaciones de las guías y la evidencia científica existente.

En 1999, Mc Greath et al., analizaron el uso de la radiografía de tórax en una zona urbana tomando como referencia las directrices del Real Colegio de Radiología (RCR), valorando de forma retrospectiva todas las solicitudes en un período de dos años. De un total de 569 radiografías, el 30% se consideraron "no indicados" y un porcentaje significativo de solicitudes no se encontraban dentro de las directrices recogidas en la guía. Propusieron que se deberían adaptar las recomendaciones del RCR en pacientes con tos simple o con tos productiva y seguir las recomendaciones de las guías para reducir el número de radiografías innecesarias.

En 2001, Quasney et al., analizaron la utilidad de la Rx simple de tórax en la Unidad de Cuidados Intensivos pediátrica, realizando un estudio prospectivo y multi-institucional (15 hospitales de tercer nivel) para determinar la utilidad de la radiografía de tórax de rutina en paciente ingresados en la UCI pediátrica. Sus resultados mostraron que la radiografía de tórax rutinaria no era útil y que sólo estaría indicada en niños de bajo peso, críticamente enfermos, con uno o más dispositivos y con problemas cardiopulmonares activos.

En 2001, Kendrick et al, realizaron un ensayo controlado aleatorio sobre la utilidad de la radiología lumbar en Atención Primaria, valorando 421 pacientes con dolor lumbar de una duración media de 10 semanas. El estudio puso de manifiesto que la radiografía de la columna lumbar en pacientes de atención primaria con dolor lumbar de al menos seis semanas de duración en ausencia de señales de alerta no se asociaba con una mejoría clínica del paciente, gravedad del dolor o estado general de salud, sino que se asociaba con un aumento en la carga de trabajo del médico. Propusieron seguir las recomendaciones de las guías, aunque un 80% de los pacientes expresaban su preferencia sobre la necesidad de realización de la radiografía.

En 2002, Feyler et al., valoraron la Rx simple de abdomen ante un dolor abdominal agudo, estudiando prospectivamente 131 radiografías abdominales de pacientes que acudieron al servicio de urgencias por dolor abdominal. Sólo el 12% de las peticiones se ajustaban a las guías de recomendación del RCR. El motivo del estudio se indicó sólo en tres casos y en el 47%, no hubo ningún comentario por el clínico solicitante. Hubo una discrepancia clínico-radiológica en el 24% y sólo en el 7% de los casos el resultado de la radiografía influyó en el manejo clínico. Concluyeron que la mayoría de las radiografías solicitadas en urgencias eran inapropiadas y que era preciso seguir las guías de referencia para evitar la exposición innecesaria de los pacientes a las radiaciones y reducir costes innecesarios.

En 2002, Carton et al., evaluaron el uso de la radiología de urgencias en dos hospitales de Francia y su modificación tras la incorporación electrónica de la guía francesa. Durante los períodos de control, se registraron solicitudes radiológicas, pero no se tomaron medidas. Durante los períodos de intervención, los avisos en la pantalla indicaron las recomendaciones apropiadas. Se realizaron tres períodos de control y tres de intervención de 1 mes cada uno. Se midió el porcentaje de solicitudes que no se ajustaron a las directrices y la variación relacionada con los períodos de control e intervención. La proporción de solicitudes que no se ajustaron a las guías antes de la intervención fue del 33,2% y disminuyeron al 26,9% tras la intervención, mostrando diferencias estadísticamente significativas. Más del 50% de las solicitudes de radiografías simples abdominales no se ajustaron a las recomendaciones, mientras que este porcentaje fue del 24,9% y 15,8% respectivamente para las radiografías de tórax y la tomografía computarizada cerebral. Siete situaciones representaron el 70% de los estudios inadecuados, como consecuencia de la falta de conocimiento de los médicos jóvenes en estas situaciones clínicas.

En 2002, Roussel et al., estudiaron las medidas implementadas para mejorar la calidad de las solicitudes de exámenes radiológicos en un hospital. Las solicitudes de radiología enviadas desde las unidades clínicas se analizaron periódicamente mediante criterios de seguimiento, prescripción y seguridad requeridos para un buen examen. Los resultados se discutieron con las unidades clínicas con el fin de lograr mejoras. El análisis periódico de las peticiones no conformes supone una mejora gradual de las prácticas. La acción descrita estaba en el contexto de la reglamentación francesa, en primer lugar sobre la práctica de la radiología, en segundo lugar sobre la obligación de mejora de la calidad que las instalaciones de salud ahora tienen que implementar para su acreditación oficial.

En 2004, Picano analizaron la situación de la imagen médica y mostraron que hasta el 30% de peticiones radiológicas eran inadecuadas. Describieron que una mayor conciencia entre los médicos y los pacientes ayudaría a reducir el número de exámenes inadecuados y la carga biológica evitable para las generaciones actuales y futuras, haciendo hincapié en el efecto perjudicial para la salud pública de la radiación en pruebas de imagen.

En 2005, Triantopoulou et al. (2005) pretendiendo evaluar la adecuación de los datos de los pacientes y la información clínica transmitida a los servicios de radiología por los clínicos en vista de las demandas de justificación de los exámenes radiológicos, tal como se describen en los Reglamentos de Protección Radiológica de las Naciones de la Unión Europea. Se evaluó la cumplimentación de las peticiones de 1708 Rx y 410 TC. En el caso de los exámenes de TC se realizó una evaluación más detallada para evaluar el uso racional de la TC dentro del algoritmo de diagnóstico. La falta de cumplimentación fue mayor en las peticiones de Rx, en las cuales no se reflejaban la edad y el diagnóstico clínico probable en 81,5 y 46% respectivamente. Para la TC, el 33,3% de las solicitudes estaban justificadas y el diagnóstico final fue incluido en el probable diagnóstico clínico del médico de referencia. La inadecuada transmisión de la información clínica y el gran número de solicitudes de TC no plenamente justificadas observadas en este estudio se describen como ejemplos típicos de los diversos problemas que los radiólogos tienen que afrontar para aplicar las directivas de justificación.

En 2005, Sardanelli et al., valoraron 750 peticiones inadecuadas de ecografía (300), TC (300) y RM (150) en patología músculo-esquelética realizados durante un mes en un hospital privado de 383 camas, conectado y relacionado con los servicios públicos de salud. El radiólogo analizó las peticiones al realizar las pruebas y las clasificó como inadecuadas en los siguientes casos: 1) ausencia de indicación real, 2) ausencia o deficiente información clínica, 3) ausencia de información importante (por ejemplo, cirugía previa). Concluyeron que la mayoría de las peticiones eran inadecuadas (78%) sin diferencias significativas entre los tres tipos de técnicas.

En 2006, Muntión-Alfaro et al., describieron que el 53,2% de todas las radiografías solicitadas no estaban indicadas según los criterios preestablecidos (presencia de signos de alarma; antecedente traumático; duración superior a 6 semanas), aunque el resultado podría cambiar si se hubieran preguntado sistemáticamente sobre los signos de alarma (sólo se preguntaron en el 41,3%).

En 2005, Kahn et al., valoraron la adecuación de los estudios de TC craneal realizados en pacientes menores de 18 años que presentaban dolor de cabeza, durante 6 meses, en un hospital regional de Hong Kong, tomando como referencia los criterios americanos (American College of Radiology Appropriateness Criteria), mostrando que alrededor del 80% de los TC realizados no presentaban hallazgos patológicos, por lo que concluyeron que una proporción significativa de los estudios de TC realizados eran inapropiados.

En 2006, Van Breuseghem et al., evaluaron los exámenes radiológicos solicitados para pacientes ambulatorios y su concordancia con las pautas propuestas por el consilium radiologicum. También evaluaron el efecto financiero de una aplicación estricta de estas directrices. Se analizaron 1000 peticiones radiológicas evaluadas por 2 radiólogos, alcanzando una puntuación de consenso en el 74,4%. Se calculó un ahorro medio de 9,5 euros por paciente tras la aplicación estricta de la guía. Concluyeron que las guías eran una valiosa herramienta para el manejo del paciente al referirse a exámenes radiológicos y que tenían un efecto sustancial en el presupuesto disponible, aunque era necesario mejoras y ajustes de las directrices para aumentar su validez.

En 2006, Levy et al., evaluaron los efectos y la aplicabilidad del uso de los Criterios de ACR por los médicos prescriptores en un centro de pre-autorización de RM, dividiendo el estudio en dos fases (antes y después de la implementación de las guías). Se evaluaron 374 peticiones y se clasificaron según las guías ACR en apropiadas, indeterminadas, inapropiadas y no coincidentes (cuando no se podía asignar un valor determinado en la guía). No hubo cambios significativos en el número de peticiones solicitadas ni en el porcentaje total de aprobación y de negación. Sin embargo, hubo un aumento significativo en el número de peticiones apropiadas (de 74% a 97%) y una disminución de las peticiones inapropiadas). No obstante, más del 40% de las solicitudes se catalogaron como “no codificables” debido a la falta de una condición clínica o variante coincidente con la guía de referencia. Por tanto, concluyen que la introducción de los criterios de adecuación ACR condicionó mejoría en el rendimiento de los estudios de RM.

En 2006, Perry y Stiell, describieron una reducción de las pruebas de imagen del 20-30% tras la implementación de cuatro reglas de decisión para uso de la imagen en casos de trauma, desarrolladas por un grupo en Ottawa (Ottawa Ankle rule, Ottawa Knee rule, Canadian C-Spine rule, Canadian CT head rule).

En 2007, Gazelle et al., estudiaron retrospectivamente la frecuencia con la que los pacientes ambulatorios se sometieron a procedimientos de diagnóstico por imágenes médicas de acuerdo a si fueron remitidos al propio médico, a otros médicos de la misma especialidad o a radiólogos. Sus resultados ponen de manifiesto que los médicos que se refieren a la misma especialidad tienden a utilizar imágenes más frecuentemente que los médicos que remiten a sus pacientes directamente a radiólogos.

En 2008, Eagles et al, valoraron el conocimiento y uso de las reglas canadienses sobre técnicas de imagen en la columna cervical y TC craneal (Canadian Cervical-Spine rule, Canadian Computed tomography head rule) y, aunque la mayoría de los médicos declaraban conocer dichas reglas, sólo el 73% de ellos las usaban realmente.

En 2010, Oba y Zara, analizaron la utilidad de la Rx de tórax en 7.078 pacientes ingresados en UCI, a la mitad de ellos se les realizaba Rx de tórax diaria y a la otra mitad sólo se les realizaba Rx de tórax en determinadas situaciones clínicas, observando que no había diferencias en el manejo clínico, mortalidad ni en el tiempo de estancia, lo que pone de manifiesto que es innecesaria la realización de Rx de tórax de rutina en este grupo de pacientes.

Desde hace más de 10 años se comenzaron a aplicar (primero en USA y después en Europa) programas electrónicos de decisión clínica para petición de pruebas de imagen (*"Clinical Decision Support"*), publicándose desde entonces numerosos estudios sobre la modificación en la solicitud de pruebas de imagen tras la implementación de estos sistemas. Vartanians et al. (2010) obtuvieron una notable mejoría en cuanto a adecuación de peticiones tras la implementación de un sistema electrónico de ayuda en la decisión de indicación de pruebas de imagen, con una reducción significativa de los estudios catalogados como de "bajo rendimiento". Además, incorporaron un sistema de preautorización, de forma que hacían necesario que la petición de las pruebas se realizara por clínicos, siendo bloqueada cuando la realizaban otros miembros del equipo sanitario. En 2011, varios autores evaluaron el efecto de la implementación de las guías de recomendación americanas en los sistemas electrónicos de decisión clínica, destacando los estudios de Blackmore et al. (2011), quienes tras la intervención obtuvieron una reducción significativa del uso inapropiado de estudios de RM lumbar, RM craneal y TC de senos paranasales; Bowen et al. (2011) y Curri et al. (2011), quienes describieron un 10,9% y 24%,

respectivamente, de peticiones consideradas inadecuadas según las guías. Aunque la efectividad tras la implementación de estos sistemas electrónicos para reducir las pruebas innecesarias es debatida, en los últimos años se han publicado numerosos estudios que demuestran su efectividad e incorporan otras estrategias para mejorar los resultados (Duszak et al., 2012; O'Connor et al., 2014; Broder et al., 2014; Khorasani et al., 2014; Raja et al., 2015; Ip et al., 2015; Schneider et al., 2015; Lacson et al., 2017).

En 2012, Sheikh et al., evaluaron durante un año los estudios de Rx y TC de columna cervical en pacientes adultos con traumatismo cerrado en un centro de traumatología de nivel 1, tomando como referencias los criterios de las guías americanas, considerando un 32,7% de estudios "inadecuados" (por solicitar Rx en vez de TC). Dados sus resultados, propusieron llevar a cabo la implementación de protocolos consensuados y sistemas informáticos de decisión clínica para disminuir el porcentaje de estudios inadecuados.

Posteriormente, otros autores han descrito otras estrategias para mejorar la adecuación de los estudios de imagen, como potenciar específicamente la información sobre la utilización e indicaciones de las distintas técnicas de imagen en radiodiagnóstico durante el periodo de formación de los médicos para mejorar la selección de la técnica radiológica idónea (Dym et al., 2013), mejorar la cumplimentación de las peticiones y evitar errores frecuentemente detectados (Hannaford et al., 2013), así como concienciar a los médicos del riesgo cancerígeno de los estudios con radiación ionizante, siendo necesaria una indicación justificada de los mismos y sustituir por otras modalidades de imagen cuando sea posible para evitar radiación innecesaria a la población (Crownover et al., 2013; Malone et al., 2015).

En 2014, Amrhein et al., valoraron la adecuación de 500 peticiones de RM cervical solicitadas por médicos con incentivo económico respecto a otros médicos sin tal incentivo, describiendo un mayor número de RM cervical sin hallazgos patológicos y mayor número de peticiones concomitantes de RM de hombro en los estudios solicitados por médicos con compensación económica.

En 2016, Scott et al., valoraron la adecuación de peticiones de RM de hombro según las guías de referencia y estimaron la proporción que podría haber sido sustituida por ecografía y Rx previa. De los 237 exámenes revisados un 45% se consideró inapropiado (la mayoría por no disponer de Rx). La mayoría de las

peticiones inadecuadas procedían de médicos no especializados en ortopedia (44%) respecto a los especialistas (17%). Aproximadamente en el 66% de los casos la ecografía habría sido la técnica adecuada y en la mayoría de estos casos (85%) podrían haberse descubierto hallazgos patológicos en combinación con la radiología simple. Por tanto, sus resultados ponen de manifiesto que los médicos prescriptores no siguen las recomendaciones de las guías para valoración de patología del hombro y no solicitan las técnicas recomendadas ya que en la mayoría de los casos habría sido suficiente con realizar ecografía y Rx.

En 2016, Solivetti et al, valoraron la adecuación de 400 peticiones de RM de rodilla solicitadas durante los primeros 9 meses de 2014. Un panel de expertos compuesto por 3 radiólogos, 1 traumatólogo y 1 reumatólogo seleccionaron como referencia la guía americana (ACR-SSR) y recogieron 19 escenarios sobre patología de rodilla, puntuando del 1 al 9 cada uno de ellos. La mayoría de los estudios eran solicitados por traumatólogos y médicos generales (44,3% y 36,3% respectivamente) y el 19,5% derivaban de otras especialidades. Del total de peticiones valoradas aproximadamente el 21% fueron inapropiadas, 18,8% inciertas y sólo el 60,3% eran apropiadas. Destaca que la mayoría de las peticiones procedentes de AP se consideraban inadecuadas o inciertas (75% y 53,3%, respectivamente), mientras que las peticiones procedentes de Traumatología fueron las más apropiadas (57,7%). La indicación más frecuente solicitada fue la lesión meniscal y el 36% de éstas peticiones se consideraba inapropiado. Alrededor del 17% de las peticiones no contenían ninguna indicación específica. Sus resultados reflejan que a pesar de la existencia de las guías un elevado porcentaje de RM de rodillas realizadas son innecesarias, por lo que se deberían implementar criterios de adecuación consensuados en el ámbito nacional.

En 2016, Squillaci et al., realizaron un estudio sobre adecuación de las peticiones de body-TC, PET-TCy Rx de tórax en pacientes ambulatorios, durante 6 meses. Los estudios adecuados se definieron según las guías americanas mientras que los estudios inadecuados se dividieron en seis categorías según las guías de imagen médica de la Unión Europea. Obtuvieron un alto porcentaje de inadecuación para todas las técnicas de imagen valoradas: 62% en Rx de tórax estándar, 53% en Rx de tórax portátil, 55% en body-TC y 52% en PET-TC. En el análisis por servicios, hematología y urgencias eran los que más frecuentemente solicitaban estudios inadecuados de body-TC, siendo el motivo más frecuente “la repetición de estudios” en caso de hematología e “investigación cuando los resultados probablemente no

afecten al manejo del paciente” en el caso de urgencias. Cirugía y UCI fueron los servicios que más solicitaron Rx, en el caso de cirugía por peticiones preoperatorias y en UCI generalmente por estudios demasiado frecuente o que no influyen en el manejo del paciente. Onco-hematología fue el servicio más solicitante de PET-TC, por “excesiva investigación”. Como consecuencia de sus resultados comenzaron a desarrollar un plan de implementación para aumentar la adecuación de las peticiones, adaptándose a la evidencia publicada y a la propia experiencia.

La mayoría de trabajos publicados sobre adecuación de las peticiones radiológicas según las guías de referencia, ponen de manifiesto que existen un gran número de peticiones inadecuadas y que en general no se siguen las guías. Sin embargo, en al menos dos estudios publicados los resultados obtenidos contrastan con el 30% de inadecuación de peticiones radiológicas expresado en numerosos trabajos citados previamente. Así, Eddy et al., en 2013, evaluaron la adecuación de solicitudes de TC y RM según las guías canadienses mediante un meta-análisis de otras guías publicadas, incluyendo los 37 hospitales de “British Columbia”. En total valoraron 1.200 peticiones de TC y 800 peticiones de RM durante 1 año, de las cuales sólo un 2% fueron consideradas inadecuadas. Por tanto, concluyen que todos los médicos de la región estudiada que solicitan TC y RM lo hacen con cumplimiento de las guías. Resultados similares describieron Butter et al. (2004) en Ontario que, tras un estudio prospectivo de 2.374 ecografías, TC y RM, consideraron sólo un 2,5% de peticiones inadecuadas.

La radiología y el papel del radiólogo han evolucionado drásticamente en los últimos años. En el pasado, las opciones de radiología diagnóstica eran limitadas y un estudio radiológico a menudo no era más que una imagen para apoyar o rechazar un diagnóstico ya existente. La única comunicación entre el clínico y el radiólogo era a través de las peticiones y el informe posterior. Además, la percepción de la población sobre el trabajo que desempeñaba un radiólogo era muy pobre y muchos pensaban que los radiólogos no eran médicos (Reekers et al., 2014).

En las últimas décadas, el gran desarrollo de las técnicas de imagen ha supuesto que la radiología se convierta en la piedra angular más importante en los diagnósticos y el tratamiento en cualquier hospital. Pero, ¿qué hay sobre el papel del radiólogo?, ¿qué valor añadido tiene el radiólogo del siglo XXI?, ¿Es aún el radiólogo considerado por algunos como un fotógrafo que trabaja en lugares oscuros y remotos? (Madrid, 2000). Desde finales del siglo XX y comienzo del siglo XXI están cambiando

las funciones del radiólogo, potenciando la subespecialización radiológica y la comunicación con los clínicos (Martí-Bonmatí, 2013; Sharpe et al., 2015).

En 1990, Hillman et al., defendieron que un servicio de imagen de calidad debía realizar el procedimiento correcto, rechazando las peticiones inadecuadas, garantizar un cuidado óptimo a los pacientes y realizar informes radiológicos precisos. Además, en su trabajo describían que la autorreferencia del médico prescriptor respecto a la referencia del radiólogo suponía entre 4-4,5 veces más exámenes de imagen con un aumento concomitante en el coste. Otros trabajos posteriores, defienden que los radiólogos ofrecen un estándar más alto de imagen que el proporcionado por otros especialistas médicos (Levin et al. 2004) y que la autorreferencia para los procedimientos de imagen, a menudo motivada económicamente, conduce al uso excesivo de los servicios, creando injustificados gastos sanitarios y comprometiendo la calidad de la atención (Levin et al., 2008). Sin embargo, en los últimos años el rol del radiólogo se ve desafiado por otras especialidades que incorporan en su trabajo el uso de imágenes, lo que algunos autores denominan "la erosión del dominio de la experiencia" (Hendee et al., 2006). Para evitarlo, varios autores han sugerido que los radiólogos deberían colaborar con los clínicos y apoyarse mutuamente para proporcionar mejor atención de salud y consolidar todos los servicios de imagen en una sola entidad organizativa integral (Margulis y Sunshine, 2000; De Maria, 2005, Krestin et al., 2009). De esta manera se conseguiría una gestión estandarizada, se podrían establecer criterios de adecuación para la remisión y acuerdos con los servicios, creando un protocolo de imagen único. Una posible solución para optimizar el uso de la tecnología sería organizar un servicio con todas las imágenes biomédicas (clínico-radiológico) y así se potenciaría la experiencia y habilidades del clínico y la tecnología e interpretación de imágenes específicas por el radiólogo (Reekers et al., 2014).

En los últimos años diferentes autores consideran al radiólogo como parte activa en la toma de decisiones clínicas, con conocimientos clínicos actualizados sobre una subespecialidad médica, y no sólo como meros realizadores e informadores (Reekers et al., 2014), destacando la función de guiar la asistencia radiológica más apropiada y asegurar el uso apropiado de los servicios de imagen (Krestin et al., 2009; Forman et al., 2010; European Society of Radiology, 2010).

Actualmente, tal y como se refleja en el trabajo de Sharpe et al. (2015), las funciones del radiólogo serían:

- Evaluación de la indicación de una exploración radiológica diagnóstica y terapéutica y valoración de la justificación de las pruebas prescritas, conforme le atribuye el RD 815/200.
- Realización, supervisión e informe de procedimientos radiológicos de diferente complejidad (incluyendo intervencionistas y terapéuticos). Esto incluye la información al paciente, la realización de reconstrucciones de las imágenes, entrevistas al paciente previas al procedimiento y seguimiento posterior del mismo.
- Actuar de consultores, ya sean consultas puntuales sobre el manejo de pacientes con problemas clínicos concretos o reuniones regulares (para elaborar protocolos de actuación específicos, proporcionar a los clínicos una actualización sobre los avances en el campo de la radiología y sus aplicaciones para la práctica asistencial y para que los radiólogos se pongan al día sobre los avances en otras especialidades).
- Participar en la gestión y administración, no sólo entendida como gestión económica, sino también como gestión de la actividad clínica, la docencia, la investigación, la formación continua, etc.
- Actuar como docentes en la formación pregrado y posgrado, de formación de especialistas (vía MIR), así como para técnicos de radiología (escuelas de TER).
- Realizar cursos de formación médica continuada, especialmente relacionados con “protección radiológica”, ya que el radiólogo es el responsable de autorizar los estudios, evitando que se efectúen exploraciones innecesarias (justificación), supervisar su calidad y realizar las pruebas que usan radiaciones ionizantes con las menores dosis de radiación posibles manteniendo su capacidad diagnóstica (optimización).

## **II. Objetivos**



## II. OBJETIVOS

Los objetivos que se pretenden alcanzar en este estudio son los siguientes:

- 1º. Determinar las características de las solicitudes de estudios radiológicos sobre patología músculo-esquelética remitidos desde los centros de Atención Primaria y Atención Especializada a su servicio de radiología hospitalaria de referencia y valorar las diferencias principales entre las peticiones de AP y AE.
- 2º. Valorar la relación entre los médicos prescriptores de AP y AE con sus radiólogos de referencia en relación con la radiología músculo-esquelética.
- 3º. Proponer medidas de intervención para las posibles deficiencias que pudieran detectarse y evaluar su efectividad.
- 4º. Determinar el grado de adecuación de las solicitudes radiológicas remitidas desde los centros de Atención Primaria y Atención Especializada al Servicio de Radiología de referencia respecto a las guías europeas sobre recomendación de pruebas de imagen en el ámbito de patología músculo-esquelético.



### **III. Material y Método**



### **III. MATERIAL Y MÉTODO**

Se propone un estudio prospectivo sobre las características de utilización de la radiología músculo-esquelética en un Área de Salud de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (CARM).

El estudio se ha desarrollado en el Servicio de Radiología del Hospital General Universitario "Reina Sofía" de Murcia (HGURS), que es el hospital de referencia del Área de Salud VII de la CARM, y que atiende a una población aproximada de 202.000 habitantes. Cuenta con 330 camas; está acreditado para la docencia de pre y postgrado, y dispone de unidades de cirugía mayor ambulatoria (CMA) y de corta estancia (UCE). El Servicio de Radiodiagnóstico cuenta con 16 radiólogos y está organizado por órganos y sistemas (2 adjuntos en mama, 2 en músculo-esquelético, 5 en abdomen, 3 en cabeza y cuello y 1 en radiología intervencionista).

Este estudio se ha dirigido a los médicos de los 12 centros de Atención Primaria (AP) del Área VII de la CARM (Beniel, Beniaján, Puente Tocinos, Santomera, Alquerías, Vistabella, Murcia Sur, Barrio del Carmen, Infante, Floridablanca, Llano de Brujas y Monteagudo) que cuentan con 165 médicos (115 Médicos de Familia, 35 pediatras y 10 residentes) y a los 85 médicos de los 6 servicios de Atención Especializada (AE) que más pruebas solicitan relacionadas con patología músculo-esquelética: Reumatología (4 médicos), Rehabilitación (4 médicos), Traumatología (17 médicos y 5 residentes), Medicina-Interna (20 médicos y 10 residentes), Unidad del

Dolor (8 médicos) y Onco-hematología (14 médicos y 5 residentes). En total, se incluyen en el estudio un total de 250 médicos prescriptores.

Este trabajo consiste en un estudio prospectivo de series temporales interrumpidas de diseño secuencial. El investigador realiza múltiples mediciones periódicas, e introduce un tratamiento o intervención en la serie de observaciones y busca determinar si se ha producido o no algún cambio como consecuencia de la intervención. En nuestro estudio, las *unidades experimentales* (a las que se asignaron y aplicaron un tratamiento o intervención) fueron los médicos; las *unidades de análisis u observación* (en las que se realizó la medición) fueron las peticiones radiológicas; y la *unidad de muestreo*, las deficiencias detectadas en las peticiones radiológicas.

Los **periodos de referencia del estudio o marco temporal** han sido los siguientes:

1. En el periodo preintervención la recogida de datos se realizó para los servicios hospitalarios del día 1 al 28 de Febrero de 2015 y para Atención Primaria del 1 al 30 de Abril de 2015.
2. En el periodo de intervención la recogida de datos se realizó para los servicios hospitalarios del 1 al 30 de Noviembre y para Atención Primaria del 1 al 29 de Febrero de 2016.

### **Criterios de inclusión**

Se han analizado las solicitudes remitidas desde los centros de Atención Primaria del área VII de salud y los servicios hospitalarios de Medicina Interna, Reumatología, Rehabilitación, Traumatología, Unidad del Dolor y Onco-hematología del HGU Reina Sofía, procedentes desde consultas externas, planta o urgencias, que estaban relacionadas con patología del área de musculoesquelético y se han reocogido durante toda la semana (de lunes a domingo). Las técnicas de imagen valoradas han sido: radiografía simple (RX), ecografía, tomografía computarizada (TC), artrografía y resonancia magnética (RM).

### **Criterios de exclusión**

No se han analizados las solicitudes remitidas desde servicios no incluidos en el estudio, las peticiones no relacionadas con el sistema músculo-esquelético y otras técnicas de imagen diferentes a las mencionadas en los criterios de inclusión.

## A. PROTOCOLO DEL ESTUDIO

En este estudio se pretende analizar las pruebas de imagen de radiología en la sección de músculo-esquelético de este hospital, la percepción que tienen los médicos prescriptores de AP y AE, actuar sobre las deficiencias más significativas y, si es posible, determinar su eficacia. Se ha dividido en dos fases: una primera fase o periodo de observación o de pre-intervención y una segunda fase o periodo de intervención donde se implementan algunas actuaciones y se espera determinar su grado de eficacia.

### **1ª Fase o periodo de preintervención:**

En este periodo inicial se analizaron los resultados de los cuestionarios y las peticiones radiológicas, comparando los resultados entre AP y AE.

Primeramente, se explica a los coordinadores de los 12 centros de salud y a cada uno de los servicios hospitalarios incluidos en el estudio todas las actuaciones que se pretenden realizar mediante una charla presentada en formato power-point con los objetivos de nuestro estudio y la metodología a seguir.

Para conocer la percepción de los médicos de AP y AE sobre el uso de la radiología músculo-esquelética, se ha elaborado un cuestionario dirigido a los médicos incluidos en el estudio. El cuestionario consta de 35 preguntas agrupadas en 5 bloques, con 5 opciones de respuestas según escala de Likert (ver *Anexo I*). En el primer bloque las preguntas tratan sobre la relación y comunicación con los radiólogos del área de músculo-esquelético. En el segundo bloque las preguntas están relacionadas con los factores de riesgo y seguridad del paciente que se deben considerar al realizar una petición de una determinada prueba de imagen, así como sobre las guías de recomendaciones en las indicaciones de pruebas radiológicas y la dosis de radiación de las técnicas solicitadas. En el tercer bloque de preguntas se indaga sobre la cumplimentación en la petición radiológica de la información clínica, sospecha diagnóstica y antecedentes y, sobre la actuación ante diversos escenarios clínicos relacionados con patología músculo-esquelética. En el cuarto bloque de preguntas se valora el trabajo del radiólogo y el informe radiológico. Finalmente, en el quinto bloque de preguntas se recoge información sobre el sistema informático.

Posteriormente, se recogen las solicitudes de las pruebas radiológicas realizadas en nuestro servicio durante un mes y se clasifican en dos grupos diferentes:

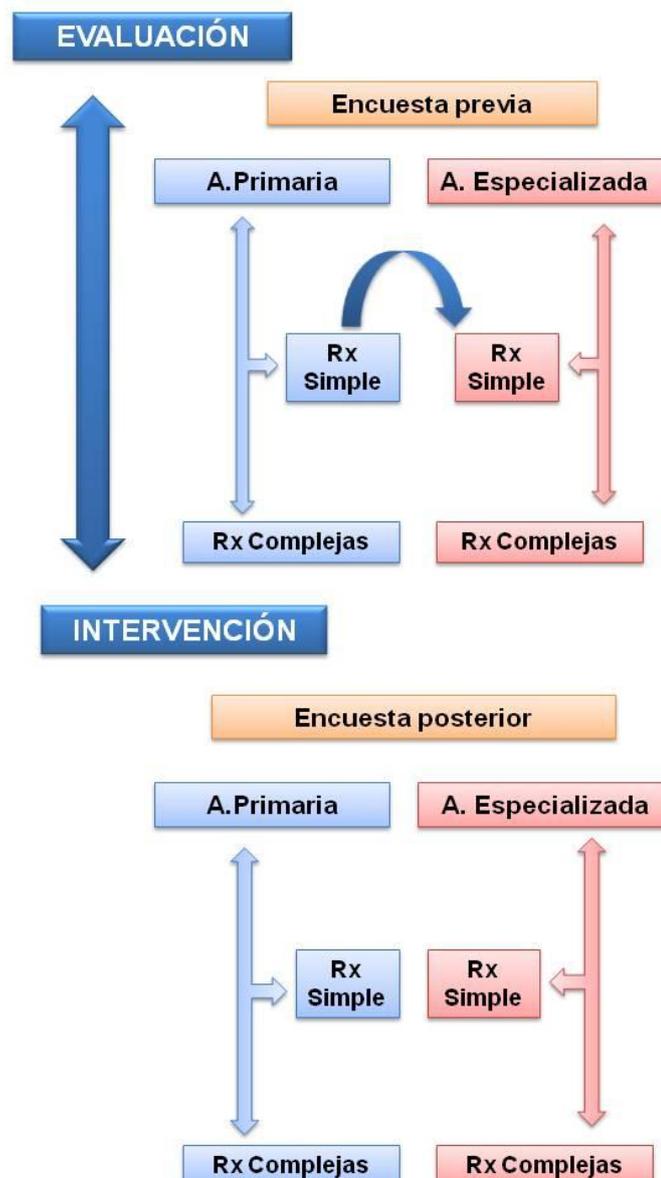
peticiones de radiología simple y peticiones de técnicas radiológicas complejas (ecografía, TC, RM y artro-RM). Posteriormente, se ha elaborado una hoja en word de recogida de datos para registrar las variables de interés de cada una de las peticiones de radiología simple y de técnicas complejas (ver *Anexo II*), que se han pasado posteriormente a un archivo excel. Para valorar el grado de indicación de cada una de las peticiones radiológicas analizadas tomamos como referencia las recomendaciones establecidas en la guía de la Comisión Europea (Comisión Europea, 2000) y del Real Colegio del Reino Unido (Royal College of Radiology, 2012) que se basan en tres niveles de evidencia científica y clasifican las técnicas de imagen solicitadas en: "indicada", "especializada", "no sistemáticamente indicada" y "no indicada". Además, nosotros añadimos dos apartados, considerando las peticiones "no reflejada" (cuando no la clínica descrita no se podía incluir en alguno de los apartados en las guías de referencia tomadas) o "no valorable" (por falta de información clínica o letra no legible). Analizamos la valoración por un radiólogo experto en músculo-esquelético, en los aspectos relacionados con el filtrado de las peticiones radiológicas, cambio de la técnica solicitada, consulta previa al radiólogo por parte del médico prescriptor y la consideración por el radiólogo de la prueba de imagen realizada, clasificando en los estudios en "adecuados". "no adecuados" o "no valorables" (por falta o ausencia de datos clínicos). Finalmente se valora la existencia o no de correlación entre la sospecha clínica reflejada en la petición radiológica y lo descrito en el informe radiológico.

### **2ª Fase o periodo de intervención.**

Tras el análisis preliminar de los resultados obtenidos, se presentaron los resultados de la 1ª fase a cada uno de los servicios hospitalarios y a los coordinadores de los 12 centros de nuestra área de salud. Se estableció un plan de implementación o de intervención para mejorar las dificultades encontradas, y a los tres meses de su puesta en marcha se repitió todo el proceso realizado en la primera fase. Se volvió a solicitar que los médicos prescriptores de AP y AE rellenaran el mismo cuestionario que en la primera fase y se volvieron a valorar las peticiones radiológicas (simples y complejas), analizando posteriormente las diferencias significativas entre los cuestionarios y las peticiones radiológicas de los médicos prescriptores de AP y de AE entre los periodos pre y post-intervención.

En resumen, en cada una de las fases se realiza una encuesta previa dirigida a los médicos de AP de los 12 centros de nuestra área de salud y a los médicos de los 6 servicios hospitalarios incluidos en el estudio. En ambas fases se analizan las

peticiones de los estudios de radiología simple y de técnicas complejas realizados en nuestro hospital y solicitados por los médicos de AP y de AE. En la primera fase se comparan las peticiones de radiología simple procedentes de AP y de AE. Tras la implementación de las medidas de intervención propuestas se comparan las peticiones de radiología simple y de técnicas complejas entre los periodos pre y post-intervención en el grupo de AP y en el grupo de AE, para determinar las diferencias estadísticamente significativas y permitir la valoración de la eficacia de dichas medidas de intervención. En la *Figura 3* se muestra el protocolo del estudio.



*Figura 3. Protocolo del estudio realizado*

## Características del cuestionario realizado pre y post-intervención

El cuestionario elaborado dirigido a los médicos consta de un apartado de datos personales (edad, sexo, si se trataba de un adjunto o residente y años trabajados, sin incluir el nombre del médico) y otro apartado con 35 preguntas divididas en 5 grandes bloques con 5 respuestas según escala de Likert (ver Anexo I). Las preguntas recogidas en cada bloque son las siguientes:

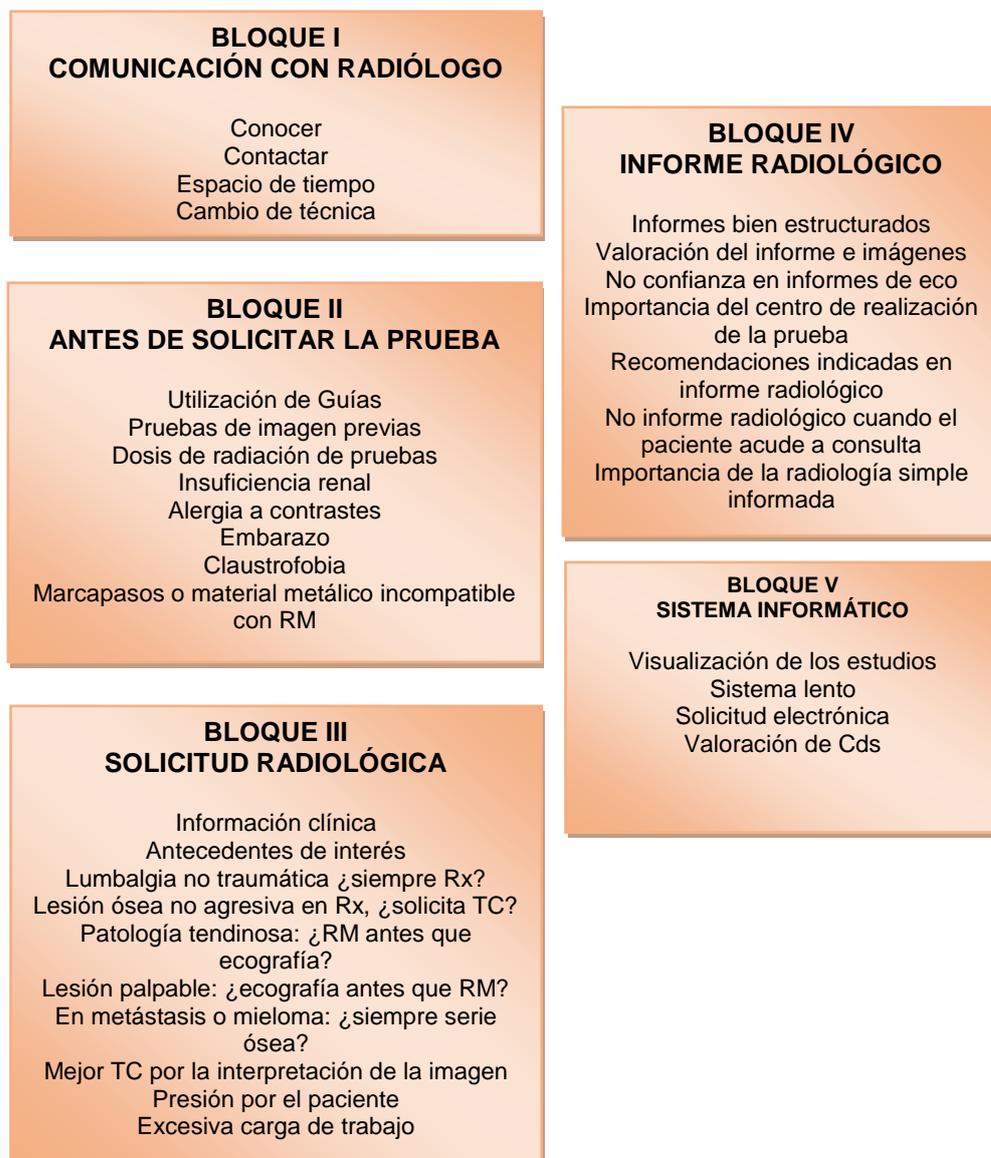


Figura 4. Bloques de preguntas en los cuestionarios

## **Características y variables estudiadas en las solicitudes del estudio radiológico en patología músculo-esquelética.**

En el análisis de las peticiones se han incluido tanto estudios para diagnóstico como para revisión de una determinada patología o control tras realización de una técnica invasiva o quirúrgica.

Se han recogido las siguientes variables cualitativas y cuantitativas para peticiones de radiología simple y para peticiones de técnicas complejas (*ver Anexo II*):

### **a) Radiología simple:**

Variables cualitativas nominales: sexo, edad y nacionalidad de los pacientes, identificación del paciente y del médico prescriptor, firma del médico prescriptor, tipo de petición (papel o electrónica), servicio solicitante, prioridad de la petición (normal, urgente o preferente y no reflejado), legibilidad, localización del estudio y su relación con la clínica referida, proyecciones solicitadas, cumplimentación de la clínica, sospecha diagnóstica y antecedentes de interés en relación con el proceso clínico actual, referencias de estudios de imagen previos, la consideración de posible embarazo, número de interconsultas al radiólogo, valoración de las peticiones y del estudio por los radiólogos de la sección de músculo-esquelético, correlación clínico-radiológica (en los casos en los que se informó el estudio radiológico) y la adecuación según las guías Europeas de referencia.

Variables cuantitativas: edad de los pacientes y tiempo transcurrido desde la solicitud hasta la realización del estudio.

### **b) Técnicas complejas:**

Variables cualitativas nominales: sexo, nacionalidad y edad de los pacientes, identificación del paciente y del médico prescriptor, firma del médico prescriptor, tipo de petición (papel o electrónica), servicio solicitante, prioridad de la petición (normal, urgente o preferente y no reflejado), legibilidad, tipo de estudio (eco, TC, RM o artrografía), cumplimentación de la clínica, sospecha diagnóstica y antecedentes de interés en relación con el proceso clínico actual, referencias de estudios de imagen previos, existencia del mismo estudio que el solicitado (en tal caso se especifica el motivo: empeoramiento clínico, control o repetición y el lugar de realización; nuestro hospital u otro centro), consideración de factores de riesgo del paciente ante la

solicitud de TC y/o RM (alergia al contraste iodado o gadolinio, insuficiencia renal, tratamiento con metformina, existencia de marcapasos o materiales metálicos, claustrofobia y posible embarazo y lactancia), número de interconsultas al radiólogo, valoración por los radiólogos de la sección de músculo-esquelético de las peticiones y del estudio radiológico realizado, cambio de técnica por el radiólogo y el grado correlación clínico-radiológica.

Variables cuantitativas: edad de los pacientes, tiempo transcurrido desde la solicitud hasta la realización del estudio, tiempo transcurrido desde la realización del estudio hasta la realización del informe radiológico y tiempo transcurrido desde el estudio previo hasta el actual (en los casos de duplicidad de estudios).

**Los instrumentos empleados por el radiólogo para la recogida de datos han sido:**

- 1.- La propia petición radiológica.
2. Cuestionario con preguntas abiertas dirigido a los pacientes previa realización de TC o RM músculo-esquelética (únicamente en la 2ª fase del estudio o periodo de intervención).
- 3- Consentimiento informado.
5. Historia clínica informatizada.

**Clasificación de las peticiones y estudios radiológicos según las guías Europeas y la valoración por un radiólogo experto en músculo-esquelético.**

Para analizar el grado de adecuación de los estudios radiológicos solicitados por los médicos prescriptores se han utilizado las guías publicadas por la Comisión Europea y el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido, clasificándolas según su propio formato original (indicada, especializada, no sistemáticamente indicada y no indicada), añadiendo los apartados de no reflejada (cuando la justificación clínica referida no se correspondía con los apartados de las guías) y no valorable (por ausencia de información clínica en la petición que permitiese su valoración). Además, se ha analizado la valoración por el radiólogo de músculo-esquelético, tanto de las peticiones radiológicas (recogiendo las variables mencionadas) como del estudio realizado, considerando los mismos como adecuados, no adecuados no valorables para una determinada situación clínica. En la *Figura 5* se representa de forma esquemática la clasificación de las peticiones y estudios radiológicos según las guías Europeas y la valoración por el radiólogo experto en patología músculo-esquelética.

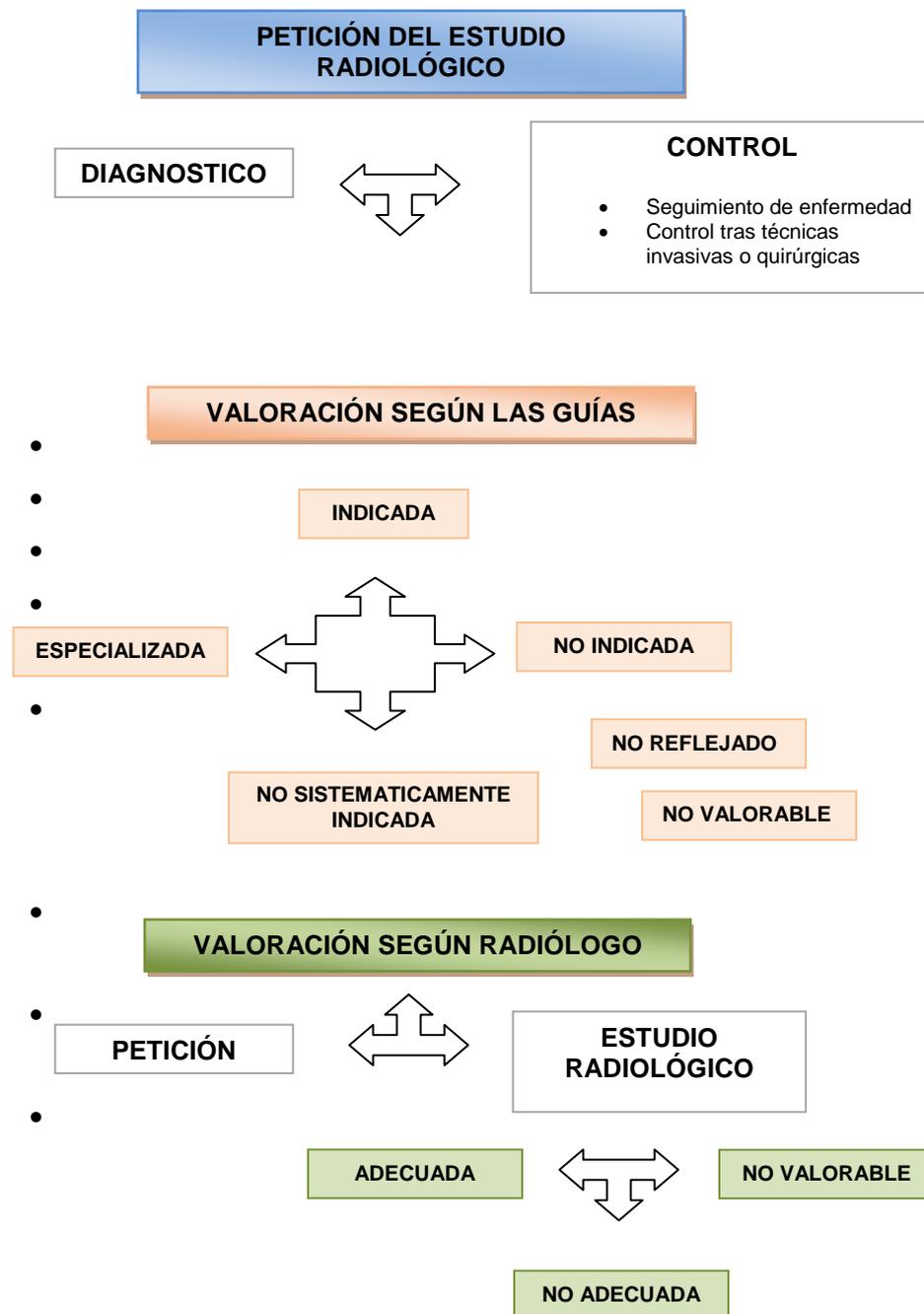


Figura 5. Esquema para la valoración de estudios radiológicos

## B. MEDIDAS DE INTERVENCIÓN

Las medidas de intervención realizadas han sido las siguientes:

1. Se han impartido charlas informativas dirigidas a los médicos de cada uno de los 6 servicios hospitalarios y de cada uno de los 12 centros de AP del área VII, sobre las indicaciones de las técnicas de imagen en patología músculo-esquelética, importancia de la cumplimentación y justificación de la petición radiológica, sobre las técnicas con radiación y el riesgo que suponen y sobre la repetición e inadecuación de pruebas de imagen.

2. Se han elaborado tablas de bolsillo con las dosis de radiación equivalente de cada una de las pruebas radiológicas solicitadas y distribuir las a los médicos incluidos en el estudio (ver *Anexo III*).

3. Se ha difundido y facilitado el uso de las Guías de Recomendación Europea. Para ello, se ha elaborado un compendio actualizado entre las guías de la Comisión Europea (2000), su actualización posterior traducida al español en 2011 (Junta de Galicia, 2001) y la última edición de las recomendaciones del Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido (2012) (ver *Anexo IV*). Para utilizar las guías de recomendación del Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido se solicitó un permiso y autorización escrita de los autores (ver *Anexo V*). La guía elaborada fue difundida en papel y en soporte electrónico en formato PDF (disponible en los sistemas informáticos utilizados en AP (Omni-AP) y AE (Selene), así como en la intra-net del hospital (Sofianet).

4. Se ha facilitado la comunicación entre los médicos peticionarios y los radiólogos de la sección de músculo-esquelético, instaurando un teléfono de contacto (expuesto en las charlas informativas, en Sofianet y en el reverso de la tabla de bolsillo de la dosis de radiación proporcionada en mano a cada uno de los médicos), una dirección de correo electrónico corporativo (en el caso de AP) y un sistema de comunicación interna a través del Selene (en el caso de AE) (ver *Anexo III*).

5. Se ha implantado la valoración/filtrado por un radiólogo experto en patología músculo-esquelética de todas las peticiones de TC y RM dirigidas desde AP y AE, tanto de las que se realizarán en nuestro servicio como las que se derivarían a otros centros radiológicos.

6. Se propuso implantar de forma generalizada la petición electrónica en AE (al igual que ocurría en AP) y mejorar los apartados a cumplimentar en dichas peticiones, pero por problemas organizativos y de gestión informática no ha sido posible, por lo que elaboramos un cuestionario para que fuera cumplimentado por los pacientes a los que se le habían solicitado TC o RM (ver Anexo VI), que se debía adjuntar a la petición radiológica. Dicho cuestionario fue aprobado por el Comité de Historias Clínicas de nuestro hospital (ver Anexo VII) y se instaló en los sistemas informáticos utilizados en AP y AE. A través de dicho documento el radiólogo obtiene datos suficientes para valorar la indicación de la prueba de imagen solicitada, considerando su justificación y si es aconsejable cambiar o anular la prueba solicitada (en tales casos se informa previamente al médico prescriptor, generalmente por correo interno o por teléfono).

Dado que el estudio es sólo descriptivo no ha sido necesaria la aprobación de un comité ético, siendo suficiente la aprobación de la Comisión de Investigación y Dirección Médica de nuestro hospital, de acuerdo con la normativa legal vigente. Todos los médicos prescriptores asistieron a las reuniones iniciales y finales en donde se les informó de los objetivos del estudio (inicial) y de los resultados del mismo (final) aportando su consentimiento informado y participando activamente durante el desarrollo del mismo.

Se respetó en todo momento la normativa vigente que garantiza la confidencialidad de los datos de carácter personal facilitados por los pacientes y su tratamiento automatizado de acuerdo con Ley Orgánica 15/99, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, y Real Decreto 994/1999, de 11 de junio y la Ley 41/2002, de 14 de noviembre, básica reguladora de la autonomía del paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica.

La información referente a la identidad de los pacientes fue considerada confidencial a todos los efectos. Los datos de los sujetos se sometieron a un proceso de disociación, de forma que se preservó la identidad del paciente, para ello los datos de los pacientes recogidos en las hojas de recogida de datos durante el estudio se documentaron de forma disociada, vinculándose a un código (número de paciente), de manera que únicamente el investigador podría asociar tales datos con una persona identificada o identificable. La información de la base de datos que generó el estudio estuvo anonimizada y no contuvo identificación alguna del paciente, más que un código numérico con el que no era posible desvelar la identidad del paciente. El

almacenaje de los documentos se realizó en un lugar seguro impidiendo que ninguna persona que no perteneciera al equipo investigador pudiera tener acceso a los mismos.

A efectos de los pacientes, dado el carácter observacional del estudio, y que la intervención realizada sobre los médicos de varios servicios clínicos hospitalarios y médicos de AP, tiene como finalidad que se soliciten adecuadamente las pruebas de imagen, la implicación del paciente en el estudio es casi nula por lo que no soportó un riesgo adicional y no fue necesario contratar ninguna póliza de seguro específica para este estudio.

### **C. ANALISIS ESTADISTICO**

El estudio estadístico se ha realizado en la Unidad de Bioestadística del Departamento de Ciencias Sociosanitarias de la Universidad de Murcia.

El análisis ha consistido en una estadística descriptiva de cada variable obteniendo la distribución de frecuencias. En el caso de variables cuantitativas se calcularon parámetros característicos: media, mediana, cuartiles, desviación típica, máximo y mínimo. La validación del cuestionario se hizo con un análisis factorial obteniendo las dimensiones y componentes principales.

La comparación de grupos se realizó mediante contrastes de igualdad de medias con el test de la t-Student. También la comparación de grupos se abordó de forma multivariante con un análisis discriminante determinando los ítems más discriminantes. La relación entre variables cualitativas se hizo mediante contrastes de independencia con tablas de contingencia y el test de la  $\chi^2$  de Pearson. Este análisis se complementó con un análisis de residuos.

Se han considerado significativos los valores de p menor de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

## **IV. Resultados**



## IV. RESULTADOS

### A) ANÁLISIS DE LOS CUESTIONARIOS.

#### 1. RESULTADOS DEL CUESTIONARIO PREVIO REALIZADO A LOS MÉDICOS DE ATENCIÓN PRIMARIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA.

En el análisis de los resultados del cuestionario realizado en la primera fase a los médicos prescriptores de Atención Primaria (AP) y Atención Especializada (AE) se muestran las diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de médicos. El porcentaje de participación de los médicos es del 65% en AP y de 81% en AE. La edad media de los médicos encuestados en AP es de  $51,70 \pm 9,39$  años y en AE es de  $42,74 \pm 11,13$ , determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa que los médicos de AP son significativamente de mayor edad que los médicos de AE. La media de años trabajados de los médicos encuestados en AP es de  $24,27 \pm 9,18$  años y en AE es de  $17,30 \pm 10,86$  años, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa que los médicos de AP tienen significativamente más años de experiencia laboral que los médicos de AE.

#### ***Pregunta 1. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético (ME) de mi hospital.***

El 24,6% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo Centro que el Servicio de Radiología no conocen a su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanza al 60% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias

estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa un desconocimiento significativamente mayor de sus radiólogos de referencia dentro de los médicos de Atención Primaria (ver Tabla A.1 y Gráfica A.1).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	1	4,1	9,2	28,6	57,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	47,8*	11,7	15,9	11,6	13

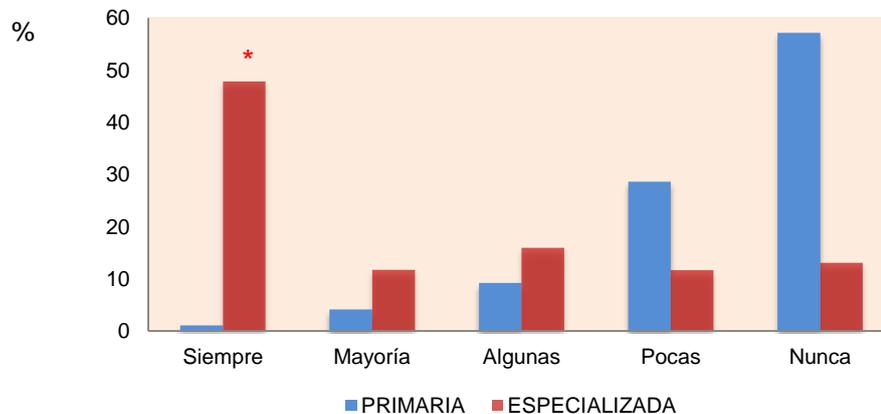


Tabla y Gráfica A1. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético (ME) de mi hospital (\*:  $p < 0,001$ )

### **Pregunta 2. Resulta fácil contactar con ellos.**

El 8,7% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo Centro que el Servicio de Radiología declaran una dificultad importante en la comunicación con su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanza al 40% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una dificultad de comunicación significativamente mayor con sus radiólogos de referencia dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.2 y Gráfica A.2).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	4,4*	21,2	34,4	20	20
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	39,1	39,1	13,1	8,7	0

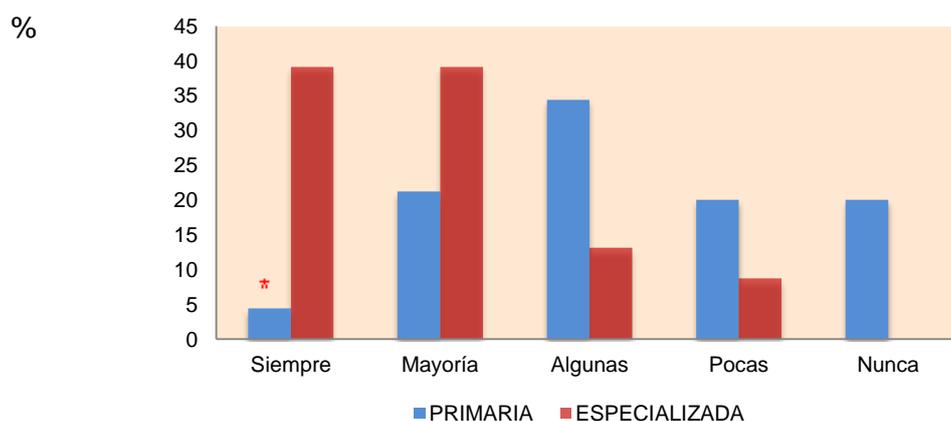


Tabla y Gráfica A.2: Resulta fácil contactar con ellos (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 3. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple.**

El 53,6% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología no consultan al radiólogo para solicitar técnicas diferentes a la Rx simple porcentaje que alcanza al 90% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una falta de comunicación significativamente mayor con sus radiólogos de referencia dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.3 y Gráfica A.3).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	1,02	4,08	20,41	74,79*
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	4,3	8,7	33,3	40,6	13,1

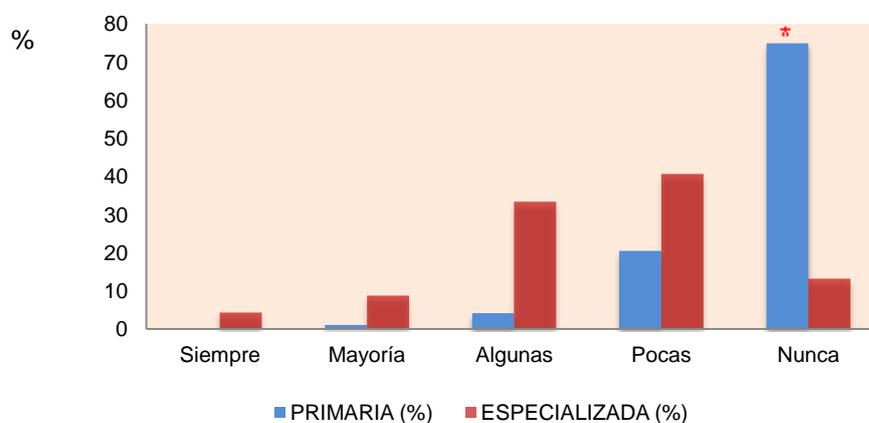


Tabla y Gráfica A.3. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 4. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área.**

El 69,5% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología declaran no tener tiempo para intercambiar opiniones con su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanza al 99% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una falta de tiempo significativamente mayor con sus radiólogos de referencia dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.4 y Gráfica A.4).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	0	2,1	18,1	79,8*
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	15,9	14,5	43,5	26,1

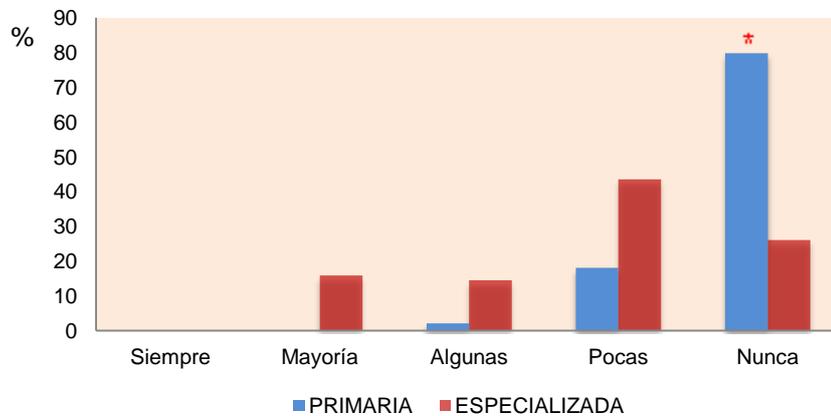


Tabla y Gráfica A.4. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 5. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.**

En AE y AP (entre el 87% y el 78% respectivamente) se acepta el cambio de la técnica prescrita por la modificación realizada por el radiólogo, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados. Cabe destacar que el 7,3% de médicos de AP se muestran en contra de cualquier tipo de cambio de la técnica previamente solicitada por ellos (ver Tabla A.5 y Gráfica A.5).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	46,3	31,6	14,7	2,1	5,3
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	37,7	49,3	11,6	1,4	0

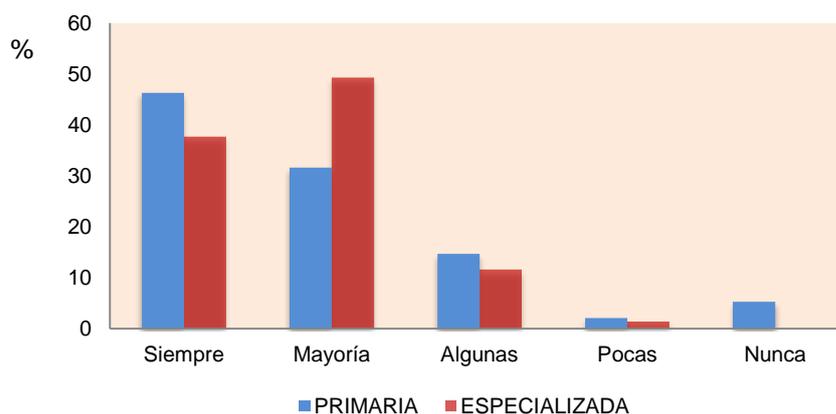


Tabla y Gráfica A.5. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.

**Pregunta 6. Utilizo alguna de las guías de indicación para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.**

En AE y AP (entre el 25% y el 39% respectivamente) declaran usar alguna guía de referencia para la solicitud de pruebas de imagen, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados. Cabe destacar que el 27,7% de médicos de AP no utilizan guías frente al 41,7% de los médicos de AE (ver Tabla A.6 y Gráfica A.6).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	3,1	36,1	33	15,4	12,4
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	2	23,4	32,8	28,4	13,4

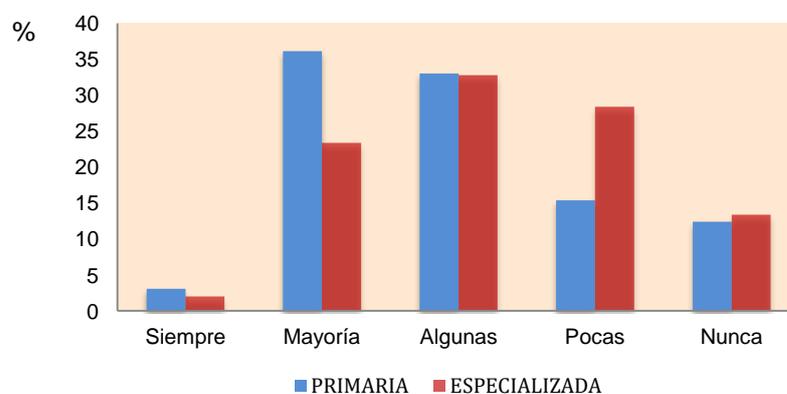


Tabla y Gráfica A.6. Utilizo alguna de las guías de indicación para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.

**Pregunta 7. Consulta qué pruebas radiológicas tiene realizadas previamente.**

En AE y AP la mayoría de médicos declaran consultar las pruebas radiológicas previas antes de solicitar una prueba de imagen. Cabe destacar que mientras que en AE el 66,7% lo hacen siempre y sólo el 2,9% lo hacen a veces, en AP el 34,7% lo hacen siempre y el 12,3% a veces, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa que los médicos de AE consultan con más frecuencia que los médicos de AP las pruebas radiológicas previas del paciente (ver Tabla A.7 y Gráfica A.27).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	34,7	52	11,2	1,1	1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	66,7*	30,4	2,9	0	0

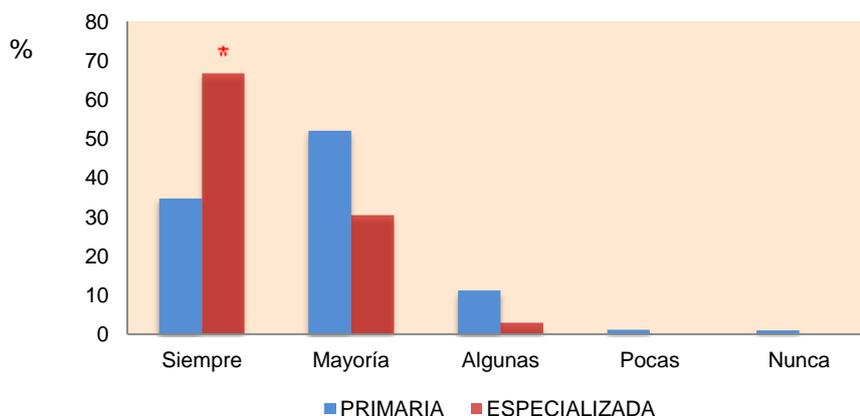


Tabla y Gráfica A.7. Consulta qué pruebas radiológicas tiene realizadas previamente (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 8. Si necesito una prueba de imagen ya realizada en otro centro intento conseguirla antes de repetirla.**

Los médicos de AE y AP intentan conseguir los estudios realizados en otros centros antes de repetirlos (86,7% y 80,6% respectivamente), no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados. Cabe destacar que un 7% de médicos de AP y AE lo hacen pocas veces y que un 2% de médicos de AP no lo hace nunca (ver Tabla A.8 y Gráfica A.8).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	39,8	40,8	10,2	7,1	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	33,8	52,9	5,9	7,4	0

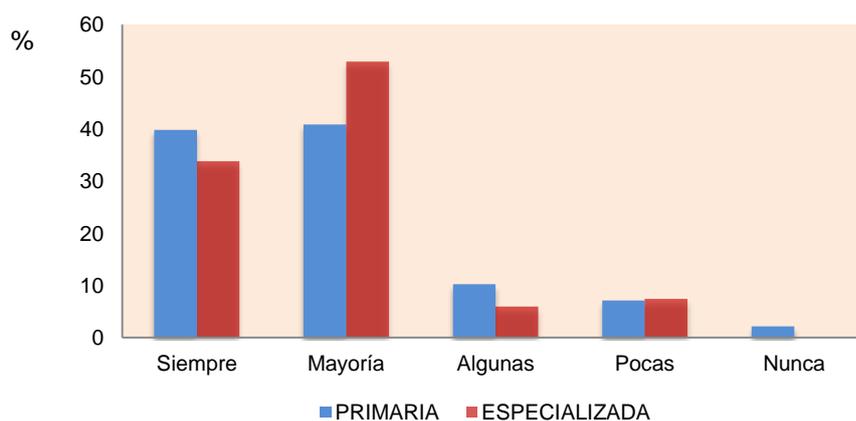


Tabla y Gráfica A.8. Si necesito una prueba de imagen ya realizada en otro centro intento conseguirla antes de repetirla.

**Pregunta 9. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.**

En AE y AP (entre el 43,5% y el 40% respectivamente) los médicos declaran no conocer la dosis de radiación de la Rx y TC, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados (ver Tabla A.9 y Gráfica A.9).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	10,5	25,3	24,2	19	21
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	17,4	20,3	18,8	26,1	17,4

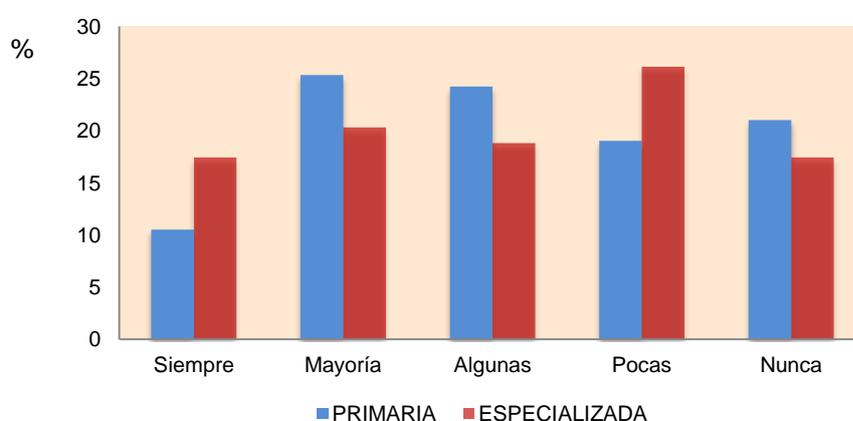


Tabla y Gráfica A.9. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.

**Pregunta 10. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente sufre insuficiencia renal.**

En AE y AP (entre el 87% y el 93% respectivamente) los médicos valoran si el paciente sufre insuficiencia renal antes de solicitar estudios con contraste iv. Destaca que aproximadamente el 6% de AP declara no hacerlo, con respecto al 0% de los médicos en AE, debido a que a que la mayoría de médicos de AP no suelen solicitar estudios con contraste iv, determinándose por ello diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) entre ambos grupos. (ver Tabla A.10 y Gráfica A.10).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	72,9	20	1,2	1,2	4,7*
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	72,5	14,5	4,3	8,7	0

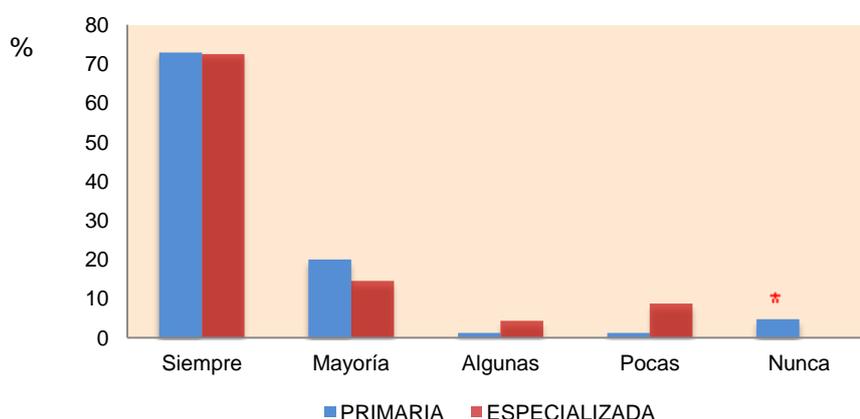


Tabla y Gráfica A,10. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente sufre insuficiencia renal (\*:  $p < 0,05$ )

**Pregunta 11. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente tiene alergia al contraste utilizado.**

En AE y AP (entre el 92,7% y el 97,6% respectivamente) los médicos valoran si el paciente tiene alergias a contrastes; no determinándose diferencias estadísticamente significativas. Destacamos que el 2,3% de los médicos de AP refieren que no lo hacen nunca, asumiendo el mismo motivo descrito anteriormente (ver Tabla A.11 y Gráfica A.11).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	87,1	10,6	0	0	2,3
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	84,1	8,7	2,9	4,3	0

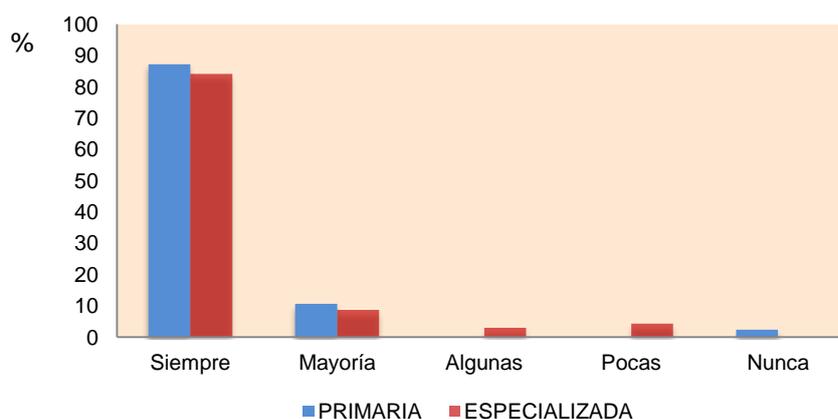


Tabla y Gráfica A.11. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente tiene alergia al contraste utilizado.

**Pregunta 12. Si es mujer, pregunto si está o es posible que esté embarazada.**

El 76,8% de los médicos de AE consideran la posibilidad de embarazo, porcentaje que alcanza el 94,8% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una consideración de posibilidad de embarazo al solicitar un estudio radiológico significativamente mayor dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.12 y Gráfica A.12).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	77,1*	17,7	2,1	1	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	50,7	26,1	10,1	10,2	2,9

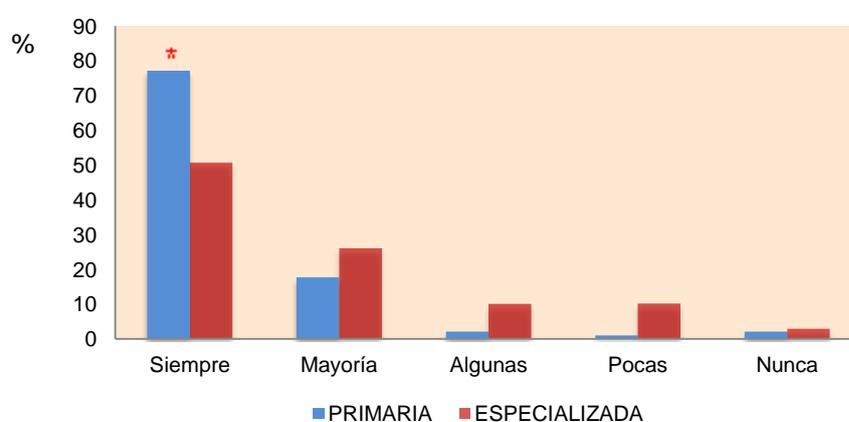


Tabla y Gráfica A.12. Si es mujer, pregunto si está o es posible que esté embarazada (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 13. Si solicito RM me informo si el paciente es claustrofóbico.**

En AE y AP (entre el 68,1% y el 63,5% respectivamente) los médicos valoran al solicitar una RM si el paciente es claustrofóbico, no determinándose diferencias estadísticamente significativas. Destacamos que un porcentaje considerable de médicos de AE y AP (16% y 11,5% respectivamente) no consideran si el paciente es claustrofóbico antes de solicitar una RM (ver Tabla A.13 y Gráfica A.13).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	33,3	30,2	25	6,3	5,2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	24,7	43,5	15,9	11,6	4,3

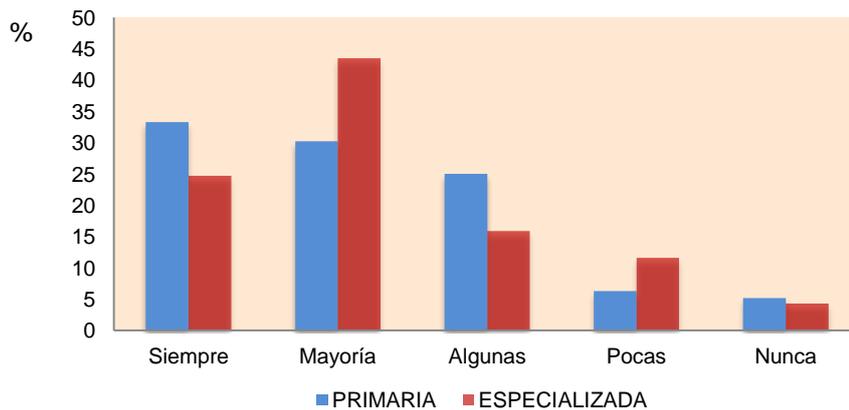


Tabla y Gráfica A.13. Si solicito RM me informo si el paciente es claustrofóbico.

**Pregunta 14. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible.**

En AE y AP (entre el 89,8% y el 81,4% respectivamente) se informan antes de solicitar una RM si el paciente es portador de marcapasos o algún tipo de material metálico no compatible. Mientras que en AE ningún médico declara no hacerlo, en AP hasta el 9,3% de los médicos no lo hacen, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ), lo que expresa falta de información sobre si el paciente es portador de marcapasos o material metálico incompatible significativamente mayor dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.14 y Gráfica A.14).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	57,7*	23,7	9,3	6,2	3,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	76,8	13	10,2	0	0

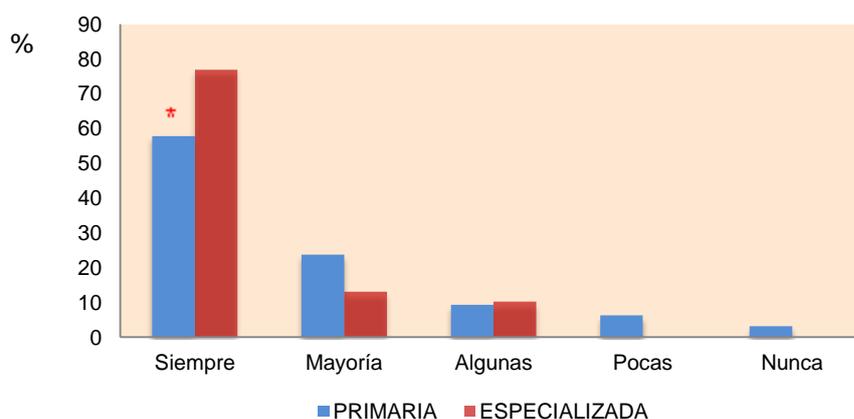


Tabla y Gráfica A.14. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible (\*:  $p < 0,05$ )

**Pregunta 15. Cuando solicito una prueba de imagen apporto la información clínica necesaria o planteo las cuestiones que se pretenden resolver con la prueba solicitada.**

En AE y AP (entre el 92,7% y el 83,6% respectivamente) los médicos declaran aportar información clínica necesaria o las cuestiones a resolver, no determinándose diferencias estadísticamente significativas. Destaca que en AE ningún médico refiere no hacerlo, mientras que en AP un 5% refieren no hacerlo (ver Tabla A.15 y Gráfica A.15).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	32,7	51	11,2	3,1	2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	29	63,8	7,2	0	0

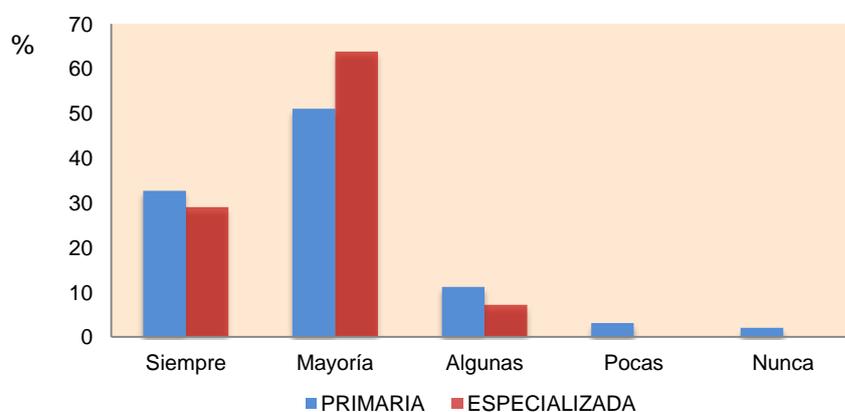


Tabla y Gráfica A.15. Cuando solicito una prueba de imagen apporto la información clínica necesaria o planteo las cuestiones que se pretenden

**Pregunta 16. Cuando solicito una prueba de imagen reflejo los antecedentes médico-quirúrgicos de interés que puedan influir en el proceso actual.**

En AE y AP la mayoría de los médicos (76,8% y 66,33% respectivamente) declaran reflejar los antecedentes de interés, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (ver Tabla A.16 y Gráfica A.16).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	22,4	43,9	23,5	8,2	2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	21,7	55,1	16	7,2	0

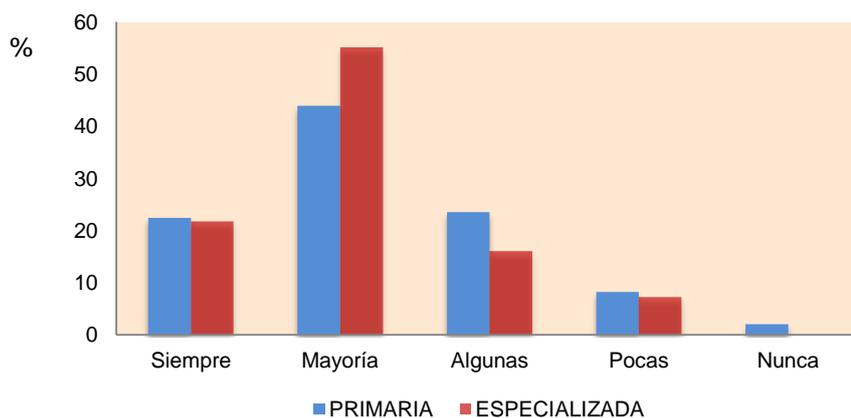


Tabla y Gráfica A.16. Cuando solicito una prueba de imagen reflejo los antecedentes médico-quirúrgicos de interés que puedan influir en el proceso actual.

**Pregunta 17. Ante dolor en columna o extremidad, sin antecedente traumático, ¿pide siempre Rx como primera técnica?**

En ausencia de antecedente traumático hasta el 79,7% de los médicos de AE solicitan siempre Rx simple como primera técnica ante un dolor en columna o extremidad, porcentaje que alcanza al 60,2% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa mayor uso de la radiología simple en estos casos en el grupo de AE con respecto a AP (ver Tabla A.17 y Gráfica A.17).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	25,5*	34,7	17,4	16,3	6,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	40,6	39,1	14,5	5,8	0

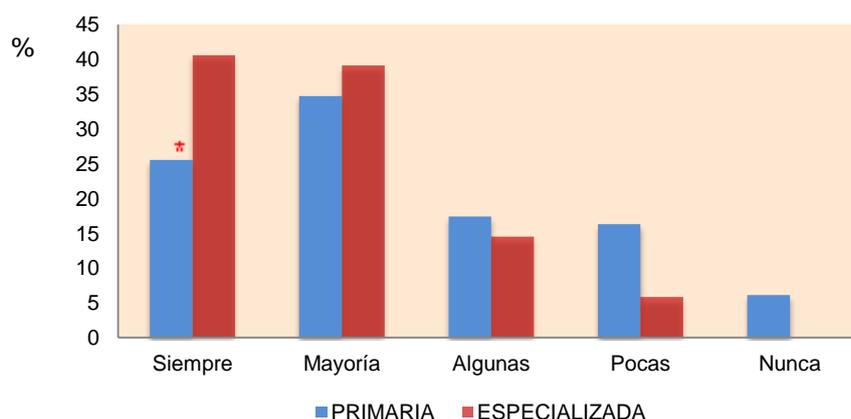


Tabla y Gráfica A.17. Ante dolor en columna o extremidad, sin antecedente traumático, ¿pide Rx como primera técnica? (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 18. Solicito TC ante una lesión ósea sin criterios de agresividad en la Rx.**

El 36,2% de los médicos de AE no solicitan TC ante una lesión ósea sin signos radiológicos de agresividad, porcentaje que alcanza al 73,5% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,005$ ) entre ambos grupos; lo que expresa uso significativamente mayor de la TC en estos casos en el grupo de AE respecto a AP (ver Tabla A.18 y Gráfica A.18).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	6,1	20,4	45,9	27,6
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	15,9	47,8*	29	7,3

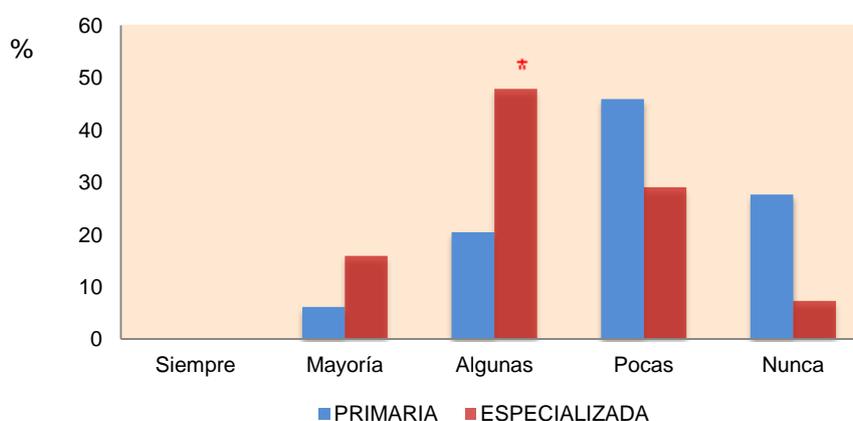


Tabla y Gráfica A.18. Solicito TC ante una lesión ósea sin criterios de agresividad en la Rx (\*:  $p < 0,005$ )

**Pregunta 19. Ante la sospecha de patología tendinosa solicito RM antes que ecografía.**

El 74,2% de los médicos de AE solicitan ecografía antes que RM ante la sospecha de patología tendinosa, porcentaje que alcanza al 88,6% entre los médicos prescriptores de AP, mientras que el 19,7% de los médicos en AE y el 8,25% de en AP declaran que algunas veces solicitan RM antes que ecografía, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa uso significativamente mayor de la RM ante patología tendinosa en el grupo de AE. Cabe destacar que sólo el 6% de médicos de AE y el 3% de los médicos en AP solicitan RM antes que ecografía ante sospecha de lesión tendinosa (ver Tabla A.19 y Gráfica A.19).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	3,1	8,3	34	54,6*
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	6,1	19,7	50	24,2

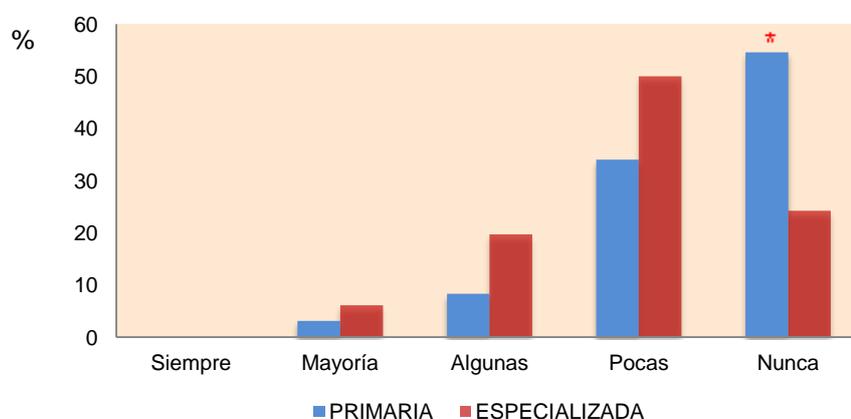


Tabla y Gráfica A.19. Ante la sospecha de patología tendinosa solicito RM antes que ecografía (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 20. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.**

En AE y AP (entre el 84,1% y el 87,2% respectivamente) los médicos solicitan ecografía antes que RM ante una lesión palpable; no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados. Sólo el 4,3% de médicos de AE y el 7,4% de los médicos en AP solicitan RM antes que ecografía ante una lesión palpable (ver Tabla A.20 y Gráfica A.20).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	37,2	50	5,3	5,3	2,2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	26,1	58	11,6	4,3	0

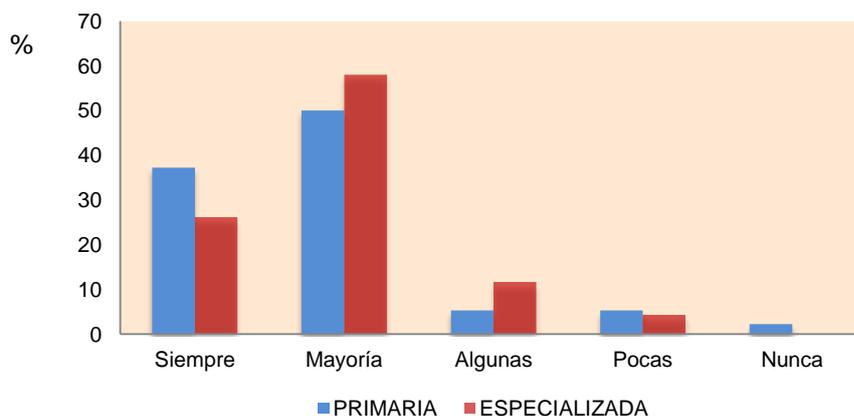


Tabla y Gráfica A.20. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.

**Pregunta 21. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o mieloma o gammapatía monoclonales.**

El 48,5% de los médicos de AE solicitan serie ósea para estudio de metástasis o mieloma, porcentaje que alcanza al 28,5% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa demanda significativamente mayor de series óseas en el grupo de médicos de AE. Asumimos, que se debe a que este tipo de patología y su seguimiento lo realizan los médicos de AE (ver Tabla A.21 y Gráfica A.21).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	7,7	13,2*	7,7	18,7	52,7
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	16,2	32,4	17,6	23,5	10,3

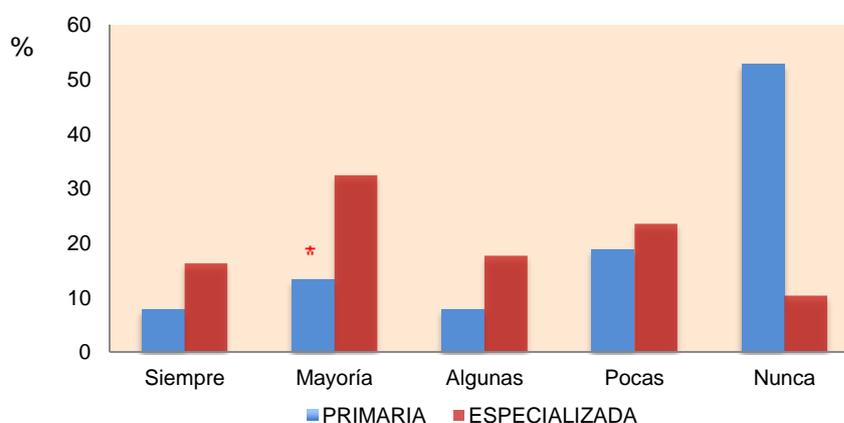
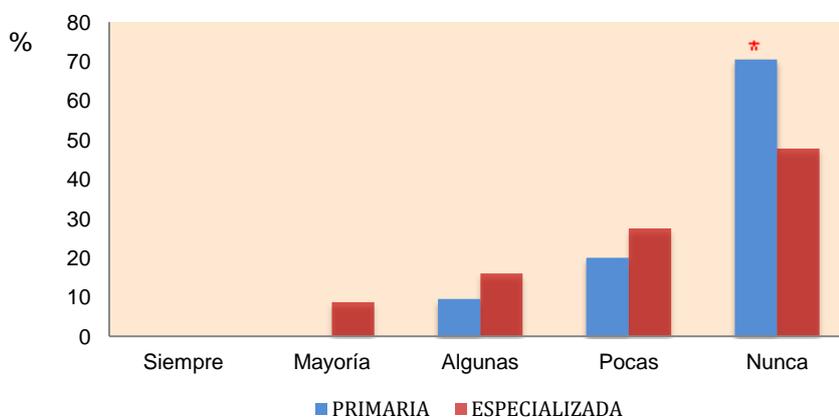


Tabla y Gráfica A.21. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o gammapatía monoclonales (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 22. Prefiero solicitar TC antes que ecografía o RM porque me resulta más fácil interpretar la imagen, independientemente de la clínica que presente el paciente.**

Una cifra considerable de médicos en AE solicitan TC antes que eco o RM porque interpretan mejor las imágenes, independientemente de la clínica, declarando el 8,7% de los médicos de AE que solicitan TC la mayoría de veces y el 16% que algunas veces; mientras que en el grupo de AP el 9,47% declaran que algunas veces y el 90,5% que no lo hace nunca; determinándose diferencias estadísticamente significativa as entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa utilización “caprichosa” de TC mayor dentro de los médicos de AE (ver Tabla A.22 y Gráfica A.22).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	0	9,5	20	70,5*
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	8,7	16	27,5	47,8



*Tabla y Gráfica A.22. Prefiero solicitar TC antes que ecografía o RM porque me resulta más fácil interpretar la imagen, independientemente de la clínica que presente el paciente (\*:  $p < 0,001$ )*

**Pregunta 23. Me siento presionado por el paciente a la hora de solicitar una prueba de imagen.**

El 39,1% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología a veces se sienten presionados por los pacientes para solicitar pruebas de imagen, porcentaje que alcanza al 55,1% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una presión por los pacientes significativamente mayor dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.23 y Gráfica A.23).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	2	10,2	55,1*	28,6	4,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	2,9	39,1	47,8	10,2

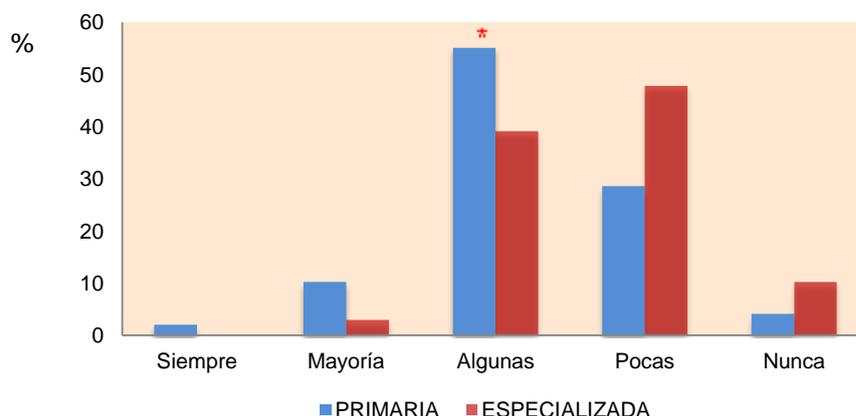


Tabla y Gráfica A.23. Me siento presionado por el paciente a la hora de solicitar una prueba de imagen (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 24. Me parece excesiva mi carga de trabajo diaria y no tengo tiempo para realizar adecuadamente la solicitud radiológica.**

En AE y AP (entre el 49,3% y el 41,2% respectivamente) los médicos declaran que su carga de trabajo es a veces excesiva, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados (ver Tabla A.24 y Gráfica A.24).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	5,2	22,7	41,2	23,7	7,2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	2,9	8,7	49,3	21,7	17,4

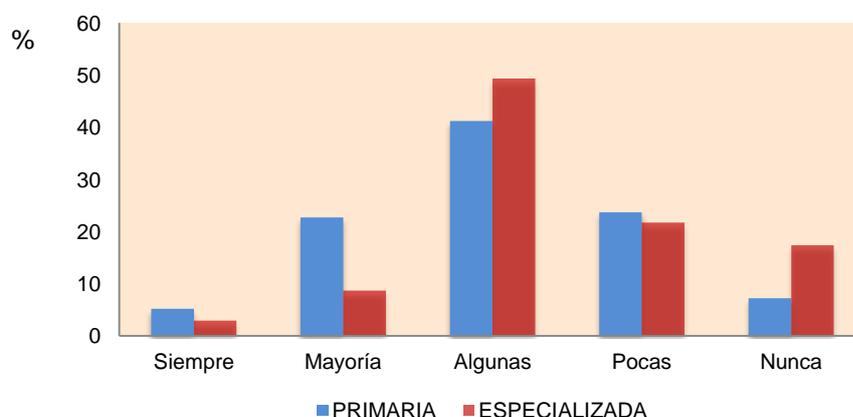


Tabla y Gráfica A.24. Me parece excesiva mi carga de trabajo diaria y no tengo tiempo para realizar adecuadamente la solicitud radiológica.

**Pregunta 25. Creo que los informes radiológicos están bien estructurados y responden a las cuestiones que se plantean.**

El 87% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología, están conformes con los informes radiológicos, porcentaje que alcanza al 72,2% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa una conformidad del informe radiológica significativamente mayor dentro de los médicos de AE (ver Tabla A.25 y Gráfica A.25).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	6,2*	66	21,6	4,1	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	15,9	71	13,1	0	0

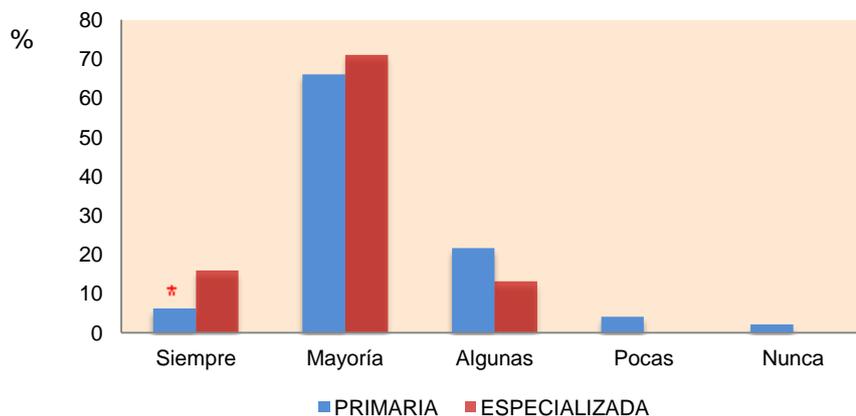


Tabla y Gráfica A.25. Creo que los informes radiológicos están bien estructurados y responden a las cuestiones que se plantean (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 26. Cuando leo el informe radiológico valoro al mismo tiempo las imágenes del estudio.**

El 72,4% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo Centro que el Servicio de Radiología, valoran al mismo tiempo el informe radiológico y las imágenes, porcentaje que alcanza al 31,9 % entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa valoración de las imágenes significativamente mayor dentro de los médicos de AE (ver Tabla A.26 y Gráfica A.26).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	7,2	24,7	25,8	33	9,3
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	21,7	50,7*	20,3	7,3	0

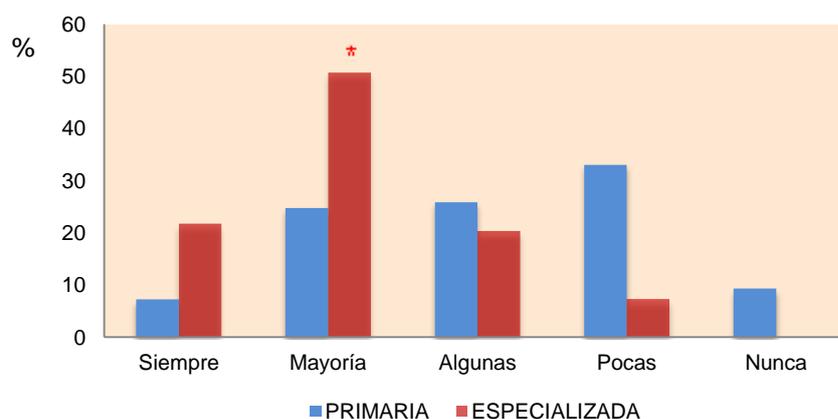


Tabla y Gráfica A.26. Cuando leo el informe radiológico valoro al mismo tiempo las imágenes del estudio (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 27. No confío en el resultado ecográfico y prefiero solicitar TC o RM para valorar yo mismo las imágenes.**

El 84% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología, confían en el resultado de los estudios ecográficos, porcentaje que alcanza al 96,8 % entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa mayor confianza en los resultados ecográficos significativamente mayor entre los médicos de AP (ver Tabla A.27 y Gráfica A.27).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	0	0	3,1*	43,7	53,2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	0	15,9	53,6	30,5

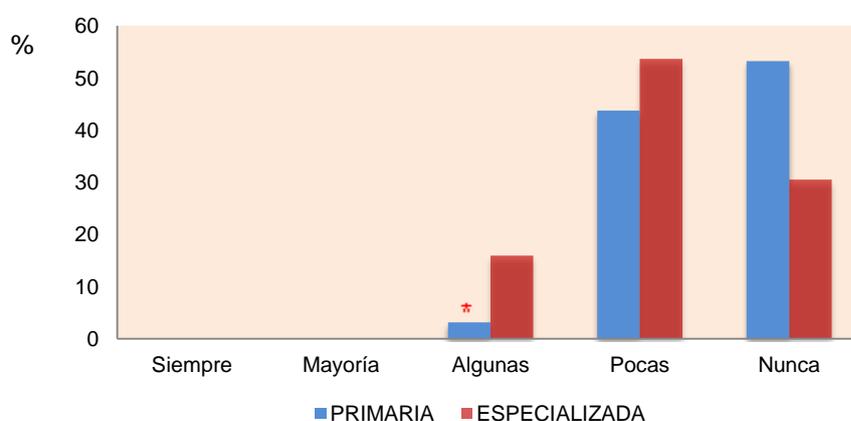


Tabla y Gráfica A.27. No confío en el resultado ecográfico y prefiero solicitar TC o RM para valorar yo mismo las imágenes (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 28. Me parece importante en qué centro se realiza la prueba radiológica.**

El 85,5% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología, declaran importarles el centro dónde se realizan las pruebas radiológicas, porcentaje que alcanza al 58 % entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa mayor importancia sobre el centro donde se realiza la prueba significativamente mayor dentro de los médicos de AE (ver Tabla A.28 y Gráfica A.28).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	31,6	26,3	30,5	9,5	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	62,3*	23,2	4,35	7,25	2,9

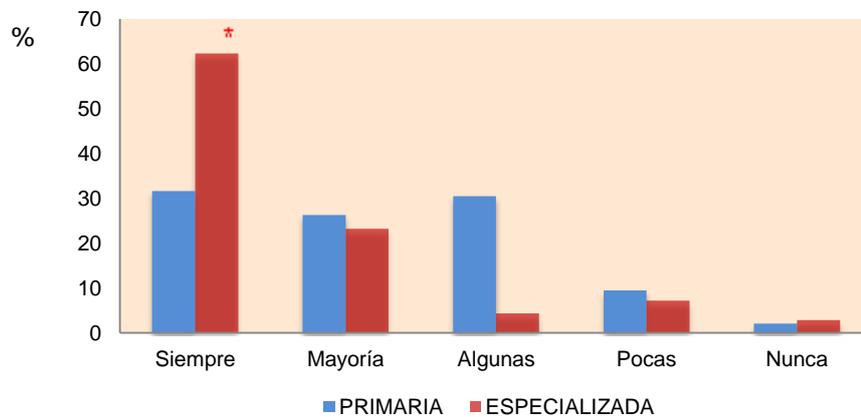


Tabla y Gráfica A.28. Me parece importante en qué centro se realiza la prueba radiológica (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 29. Sigo las recomendaciones indicadas en el informe radiológico.**

En AE y AP (entre el 92,7% y el 96,9% respectivamente) los médicos declaran seguir las recomendaciones indicadas en el informe radiológico, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados (ver Tabla A.29 y Gráfica A.29).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	39,6	57,3	0	1	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	20,3	72,5	7,2	0	0

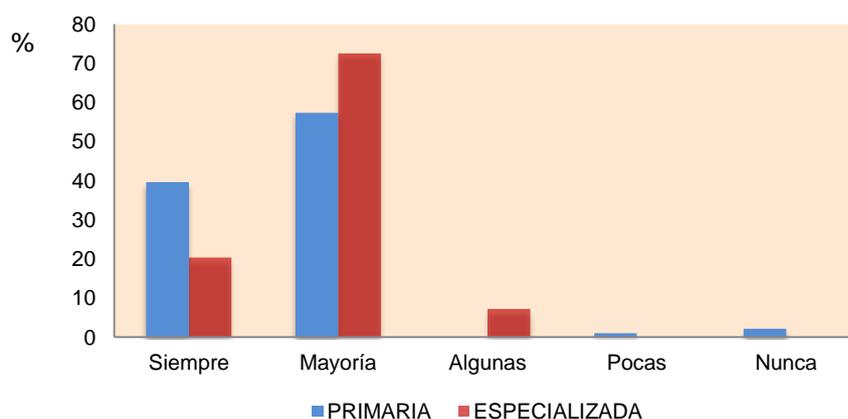


Tabla y Gráfica A.29. Sigo las recomendaciones indicadas en el informe radiológico.

**Pregunta 30. Cuando el paciente acude a la consulta, tiene realizada pero no informada la prueba de imagen solicitada.**

El 59,5% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología, declaran que la prueba radiológica solicitada está informada cuando el paciente acude a la consulta, porcentaje que alcanza al 41,1% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa que al acudir el paciente a las consultas de AP tienen informado el estudio radiológico de forma significativamente mayor que en el grupo de AE (ver Tabla A.30 y Gráfica A.30).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	5,3	25,2*	28,4	29,5	11,6
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	0	5,8	34,8	43,5	15,9

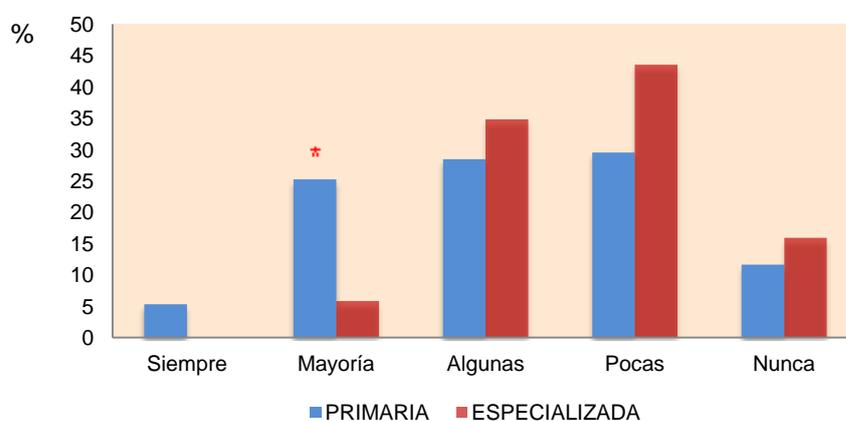


Tabla y Gráfica A.30. Cuando el paciente acude a la consulta, tiene realizada pero no informada la prueba de imagen solicitada (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 31. Creo que se debería informar la radiología convencional.**

En AE y AP (entre el 59,4% y el 65,3% respectivamente) los médicos declaran que se deberían informar los estudios de radiología simple, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados (ver Tabla A.31 y Gráfica A.31).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	45,9	19,4	27,6	7,1	0
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	42	17,4	18,8	17,4	4,4

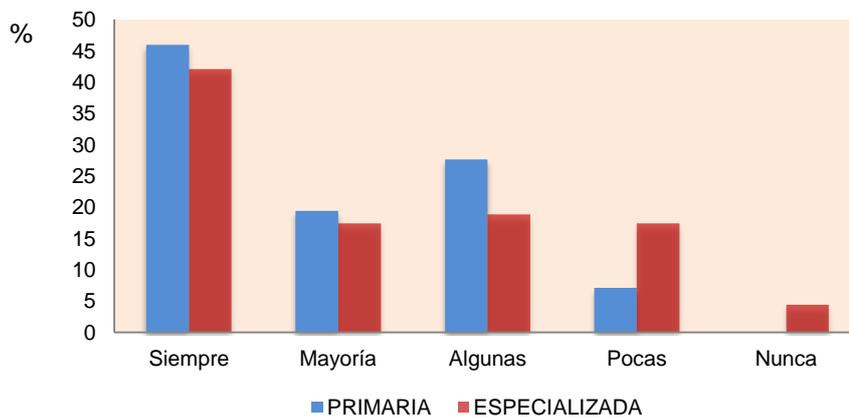


Tabla y Gráfica A.31. Creo que se debería informar la radiología convencional.

**Pregunta 32. Visualizo correctamente los estudios radiológicos realizados en mi hospital.**

En AE y AP la mayoría de los médicos (entre el 73,8% y el 80,6% respectivamente) declaran que visualizan correctamente los estudios radiológicos realizados en el Servicio de Radiología, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos de médicos (ver Tabla A.32 y Gráfica A.32).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	19,4	61,2	15,3	2,1	2
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	7,2	66,7	20,3	2,9	2,9

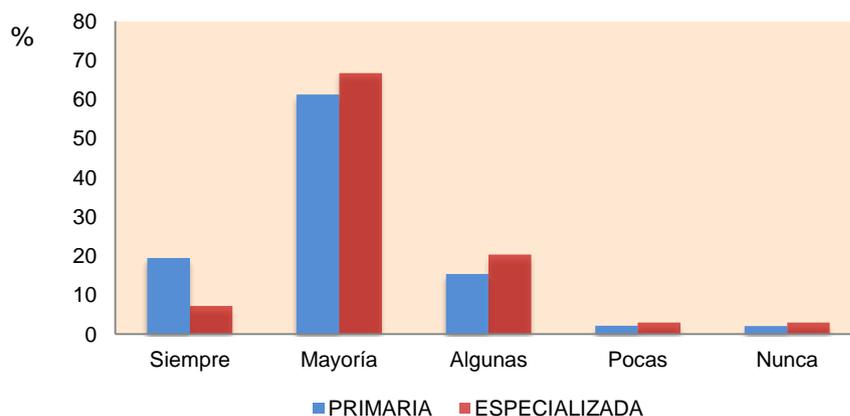


Tabla y Gráfica A.32. Visualizo correctamente los estudios radiológicos realizados en mi hospital.

**Pregunta 33. El sistema va lento y no tengo tiempo a abrir las imágenes.**

En AE y AP (entre el 48,5% y el 35,7% respectivamente) los médicos declaran que algunas veces, el sistema va lento y no hay tiempo para abrir las imágenes, no determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados (ver Tabla A.33 y Gráfica A.33).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	6,1	19,4	35,7	24,5	14,3
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	7,4	11,8	48,5	29,4	2,9

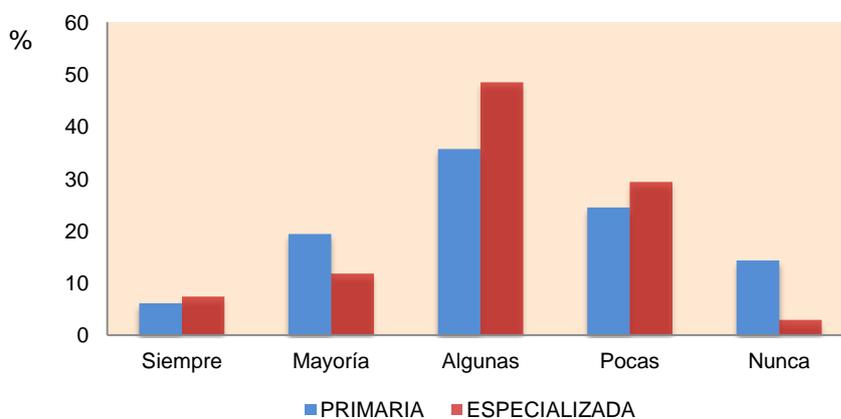


Tabla y Gráfica A.33. El sistema va lento y no tengo tiempo a abrir las imágenes.

**Pregunta 34. La solicitud electrónica me resulta rápida y fácil de rellenar.**

El 59,3% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo centro que el Servicio de Radiología, declaran facilidad para rellenar la solicitud electrónica, porcentaje que alcanza al 82% entre los médicos prescriptores de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa facilidad para rellenar la petición electrónica significativamente mayor dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.34 y Gráfica A.34).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	34*	47,9	11,7	4,3	2,1
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	12,5	46,9	25	10,9	4,7

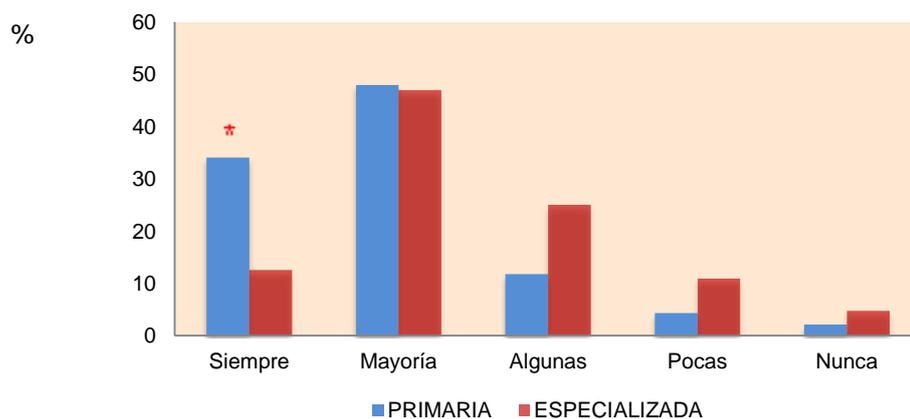


Tabla y Gráfica A.34. La solicitud electrónica me resulta rápida y fácil de rellenar (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 35. Los CDs de los estudios realizados en otros centros los valoro siempre correctamente.**

El 24,6% de los médicos de AE que desarrollan su trabajo en el mismo Centro que el Servicio de Radiología, declaran no valorar los CDs realizado en otros centros,, porcentaje que alcanza 63,7% en el grupo de AP, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos; lo que expresa valoración de CDs de estudios realizados en otros centros significativamente mayor dentro de los médicos de AE (ver Tabla A.35 y Gráfica A.35).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>PRIMARIA (%)</b>	1,1	8,8	26,4	38,4	25,3
<b>ESPECIALIZADA (%)</b>	1,4	29*	44,9	20,3	4,4

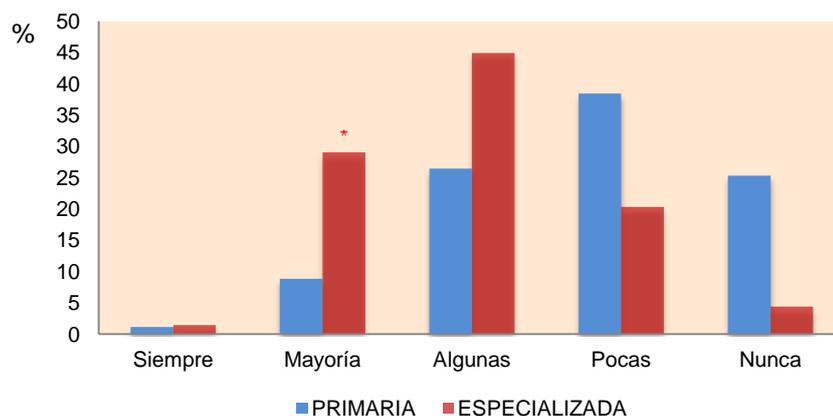


Tabla y Gráfica A.35. Los CDs de los estudios realizados en otros centros los valoro siempre correctamente (\*:  $p < 0,001$ )

En resumen, las diferencias significativas entre las respuestas de los médicos de AP y AE son las siguientes:

- En AP la mayoría de médicos no conocen a los radiólogos y no les resulta fácil contactar con ellos ( $p < 0,001$ ).

- Tanto los médicos de AP como AE no consultan a radiólogos y no tienen tiempo para intercambiar opiniones ( $p < 0,001$ ).

- Los médicos de AP consideran más frecuentemente la existencia de insuficiencia renal ( $p < 0,05$ ) y embarazo al solicitar una prueba de imagen ( $p < 0,01$ ); mientras que los médicos de AE describen con más frecuencia la existencia de marcapasos o metales al solicitar RM ( $p < 0,05$ ).

- La mayoría de médicos de AE solicitan Rx lumbar ante lumbalgia no traumática ( $p < 0,01$ ), TC ante lesiones óseas no agresivas ( $p < 0,01$ ), Eco para valoración de patología tendinosa ( $p < 0,05$ ) y serie ósea ante la sospecha de mieloma o metástasis ( $p < 0,001$ ).

- La mayoría de médicos de AP se sienten presionados por los pacientes ( $p < 0,001$ ).

- La mayoría de médicos de AE valoran conjuntamente el informe radiológico y las imágenes ( $p < 0,001$ ).

- La mayoría de médicos de AP describen mayor confianza en el informe ecográfico ( $p < 0,001$ ) y menor interés por el centro donde se realice la prueba ( $p < 0,01$ ), así como declaran no tener el informe radiológico de la prueba solicitada cuando el paciente acude a la consulta ( $p < 0,01$ ) y reconocen la facilidad de cumplimentación de la petición electrónica.

## 2. RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN PRE Y POST-INTERVENCIÓN DE LOS CUESTIONARIOS REALIZADOS A LOS MÉDICOS DE ATENCIÓN PRIMARIA.

En este apartado se presentan los resultados de los cuestionarios realizados a los médicos prescriptores al inicio del estudio (pre-intervención) y al finalizar el estudio (post-intervención) para valorar las diferencias estadísticamente significativas dentro de cada uno de los grupos de médicos prescriptores analizados (AP y AE).

El índice de participación de los médicos en la 2º fase es del 62%. Tanto antes como después de la intervención predomina el sexo femenino (55,1% y 53,7% respectivamente), sin diferencias estadísticamente significativas entre ambas fases. Tampoco se determinan diferencias estadísticamente significativas en la edad media de los médicos encuestados antes y después de la intervención ( $52,68 \pm 11,55$  años y  $51,68 \pm 9,52$  años respectivamente).

### ***Pregunta 1. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo esquelético (ME) de mi hospital.***

El 25,5% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, conocer a su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanzaba el 14,2% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,01$ ), lo que expresa una mejoría significativamente mayor en el conocimiento de los radiólogos de referencia, aunque sigue existiendo un desconocimiento significativo dentro de los médicos de AP (ver Tabla A.36 y Gráfica A.36).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	1	4,1	9,2	28,5*	57,2
<b>DESPUÉS (%)</b>	4,1	7,1	14,1	42,4	32,3

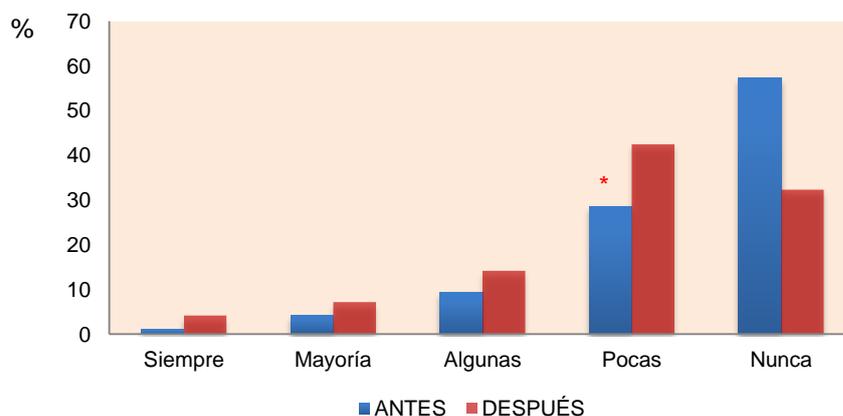


Tabla y Gráfica A.36. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético (ME) de mi hospital (\*:  $p < 0,01$ )

### **Pregunta 2. Resulta fácil contactar con ellos.**

Hasta el 41,3% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, facilidad en la comunicación con su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanzaba el 25,5% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,01$ ), lo que expresa una mejoría significativamente mayor en la comunicación con sus radiólogos de referencia después de la intervención, aunque un 33,3% aún declaran dificultad en la comunicación (ver Tabla A.37 y Gráfica A.37).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	4,4	21,1*	34,5	20	20
<b>DESPUÉS (%)</b>	5,1	36,3	25,2	28,3	5,1

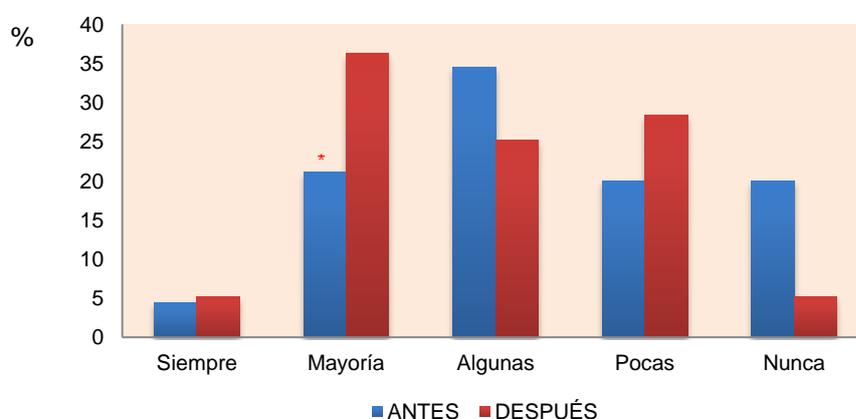


Tabla y Gráfica A.37. Resulta fácil contactar con ellos (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 3. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple.**

Sólo el 12% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, que consultan con su radiólogo de referencia antes de solicitar una técnica de imagen compleja, porcentaje que alcanzaba el 5% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa una mejoría significativamente mayor en las consultas con sus radiólogos de referencia después de la intervención, aunque un elevado porcentaje (87,8%) siguen sin consultar (ver Tabla A.38 y Gráfica A.38).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	0	1	4,1	20,4*	74,5
<b>DESPUÉS (%)</b>	1	1,1	10,1	46,4	41,4

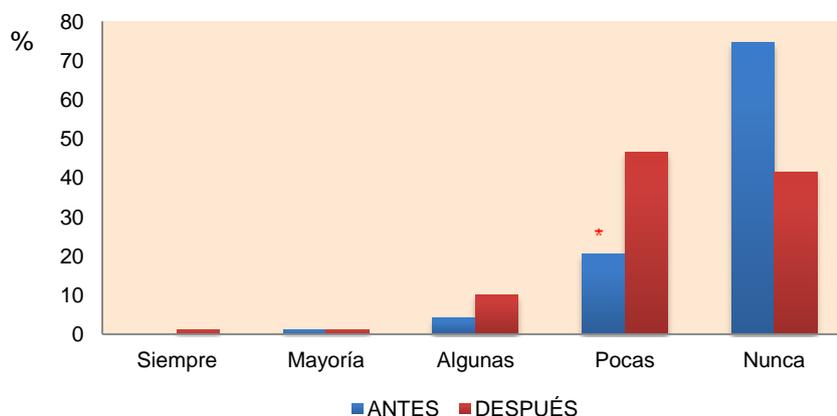


Tabla y Gráfica A.38. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 4. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área.**

El 83,8% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, no tener tiempo para intercambiar opiniones con su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanzaba el 98,9% antes de la intervención; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos periodos de tiempo; lo que expresa mejoría en el tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos de referencia, aunque persiste un alto porcentaje de médicos que declara falta de tiempo para intercambiar opiniones con sus radiólogos de referencia (ver Tabla A.39 y Gráfica A.39).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	0	0	2,1	18,1*	79,8
<b>DESPUÉS (%)</b>	0	4,1	12,1	41,4	42,4

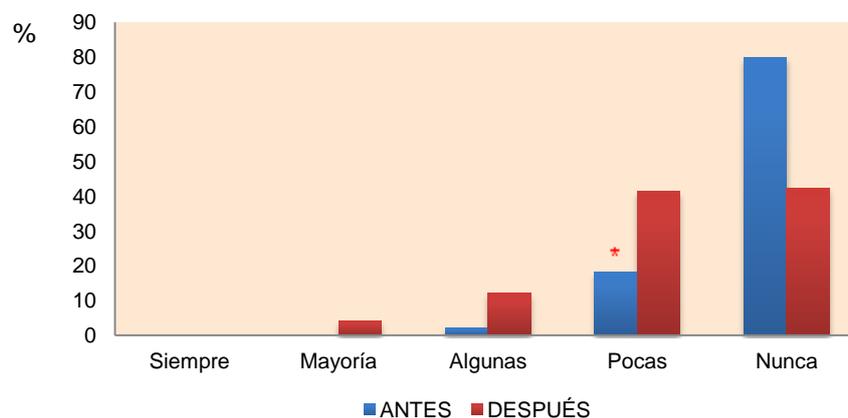


Tabla y Gráfica A.39. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 5. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.**

El 93% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, el cambio de la técnica prescrita por la modificación realizada por el radiólogo, porcentaje que alcanzaba el 78% antes de la intervención; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) entre ambos grupos; lo que expresa mejoría en la aceptación del cambio de técnica por el radiólogo de referencia después de la intervención (ver Tabla A.40 y Gráfica A.40).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	46,4*	31,6	14,7	2,1	5,2
<b>DESPUÉS (%)</b>	57,6	35,3	4,1	2	1

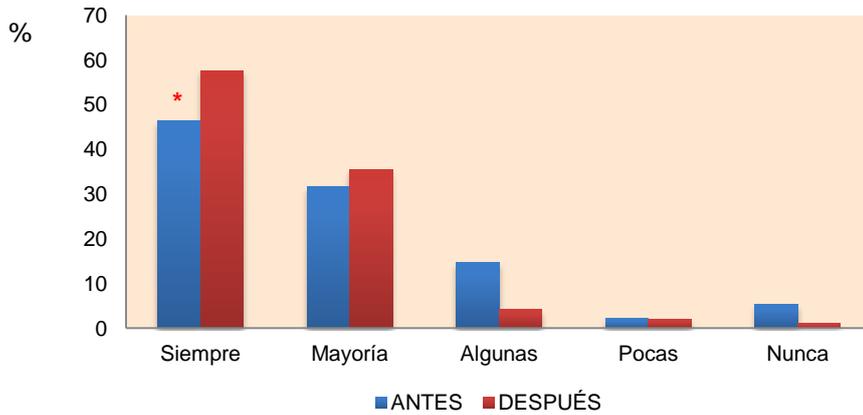


Tabla y Gráfica A.40. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 9. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.**

El 28,2% de los médicos de AP tras la intervención siguen sin conocer la dosis de radiación de las Rx y TC solicitados, porcentaje que alcanzaba hasta el 40% antes de la intervención; lo que expresa, una mejoría en el conocimiento de la dosis de radiación de las técnicas de imagen después de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo ( $p < 0,05$ ) (ver Tabla A.41 y Gráfica A.41).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	10,5	25,3	24,2	18,9	21,1*
<b>DESPUÉS (%)</b>	14,1	31,4	26,2	21,2	7,1

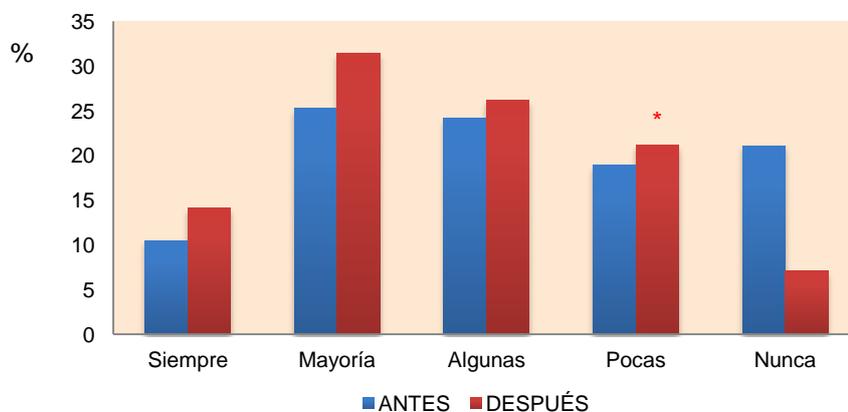


Tabla y Gráfica A.41. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC (\*:  $p < 0,05$ )

**Pregunta 10. Antes de solicitar estudios con contraste intravenoso (iv) valoro si el paciente sufre insuficiencia renal.**

Hasta el 2% de los médicos de AP, tras la intervención, no valoran si el paciente sufre insuficiencia renal antes de solicitar estudios con contraste iv, porcentaje que alcanzaba el 6% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos, lo que expresa mejoría en la consideración de insuficiencia renal antes de solicitar estudios con contraste iv. Aunque, hay que considerar que la mayoría de los médicos de AP no suelen solicitar estudios con contraste iv (ver Tabla A.42 y Gráfica A.42).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	72,9	20	1,2	1,2	4,7*
<b>DESPUÉS (%)</b>	72,9	25	0	1,1	1

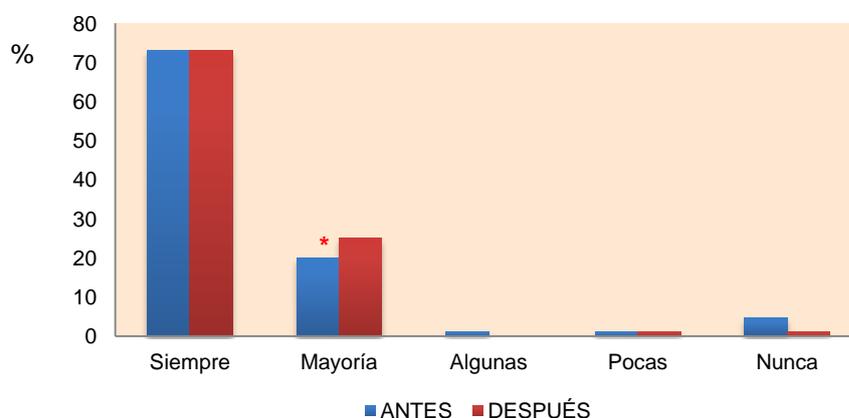


Tabla y Gráfica A.42. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente sufre insuficiencia renal (\*:  $p < 0,001$ )

**Pregunta 11. Antes de solicitar estudios con contraste intravenoso (iv) valoro si el paciente tiene alergia al contraste utilizado.**

Los médicos declaran seguir valorando si el paciente tiene alergias al contraste que se va a utilizar en la prueba de imagen solicitada, manifestando sólo el 1% de los mismos no considerarlo después de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas después de la intervención ( $p < 0,01$ ) (ver Tabla A.43 y Gráfica A.43).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	87,1*	10,6	0	0	2,3
<b>DESPUÉS (%)</b>	80	15,8	3,2	0	1

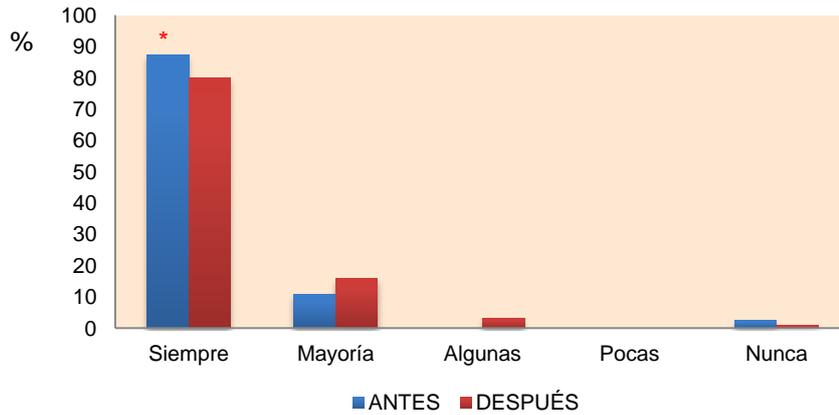


Tabla y Gráfica A.43. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente tiene alergia al contraste utilizado (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 13. Si solicito RM me informo si el paciente es claustrofóbico.**

El 80,7% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, que valoran al solicitar una RM el paciente es claustrofóbico, porcentaje que alcanzaba el 63,5% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ); lo que expresa una mejoría significativa en la valoración de pacientes claustrofóbicos después de la intervención (ver Tabla A.44 y Gráfica A.44).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	33,4*	30,2	25	6,2	5,2
<b>DESPUÉS (%)</b>	46,4	34,4	12,1	7,1	0

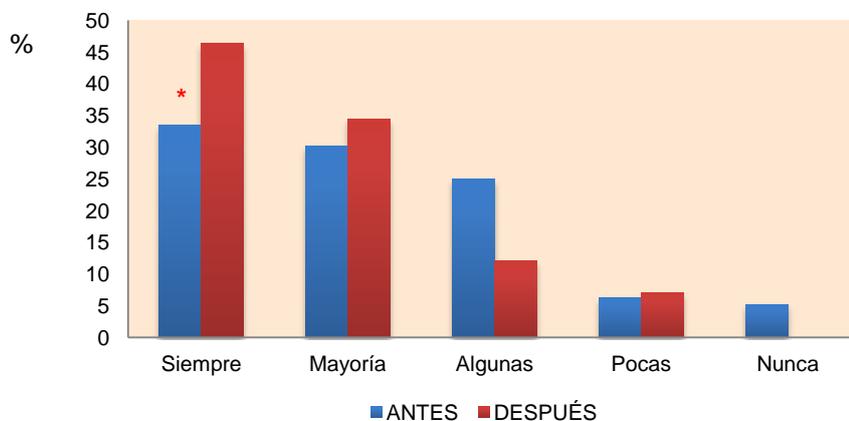


Tabla y Gráfica A.44. Si solicito RM me informo si el paciente es claustrofóbico (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 14. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible.**

El 93% de los médicos de AP declaran, tras la intervención, informarse antes de solicitar una RM si el paciente es portador de marcapasos o algún tipo de material metálico no compatible, porcentaje que alcanzaba el 81,4% antes de la intervención; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ), lo que expresa mejoría significativa tras la intervención en la información sobre si el paciente es portador de marcapasos o material metálico incompatible (ver Tabla A.45 y Gráfica A.45).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	57,7*	23,7	9,3	6,2	3,1
<b>DESPUÉS (%)</b>	67,7	25,2	7,1	0	0

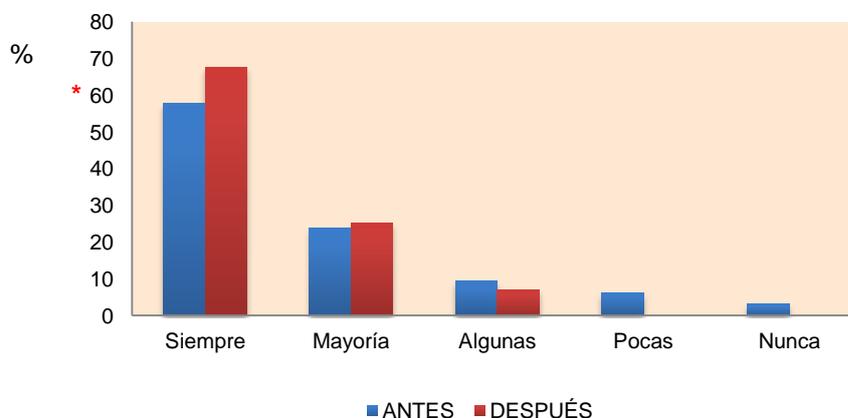


Tabla y Gráfica A.45. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible (\*:  $p < 0,01$ )

**Pregunta 17. Ante dolor en columna o extremidad, sin antecedente traumático, ¿pide siempre Rx como primera técnica?**

En ausencia de antecedente traumático hasta el 45,4% de los médicos de AP, tras la intervención, solicitan siempre Rx simple como primera técnica ante un dolor en columna o extremidad, porcentaje que alcanzaba al 60,2% antes de la intervención, que refleja una reducción en las peticiones de Rx simple en dicha situación, que estaría acorde con lo reflejado en las guías Europeas de referencia; aunque sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, (ver Tabla A.46 y Gráfica A.46).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	25,5	34,8	17,3	16,3	6,1
<b>DESPUÉS (%)</b>	13,1	32,4	34,3	14,1	6,1

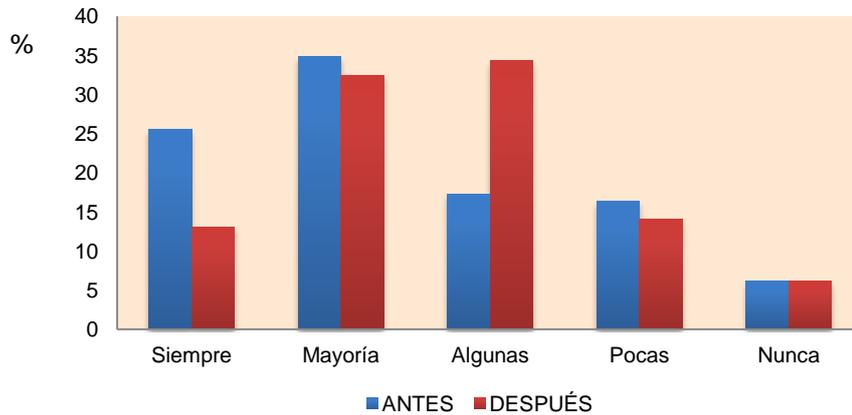


Tabla y Gráfica A.46. Ante dolor en columna o extremidad, sin antecedente traumático, ¿pide Rx como primera técnica?

**Pregunta 20. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.**

Aunque los médicos de AP siguen solicitando ecografía antes que RM para valorar una lesión palpable, se aprecia mejoría al comparar el grupo antes y después de la intervención (94% y 87,2% respectivamente), aunque sin alcanzar valores estadísticamente significativos ( $p=0,07$ ) (ver Tabla A.47 y Gráfica A.47).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	37,2	50,1	5,3	5,3	2,1
<b>DESPUÉS (%)</b>	47,5	46,5	4	1	1

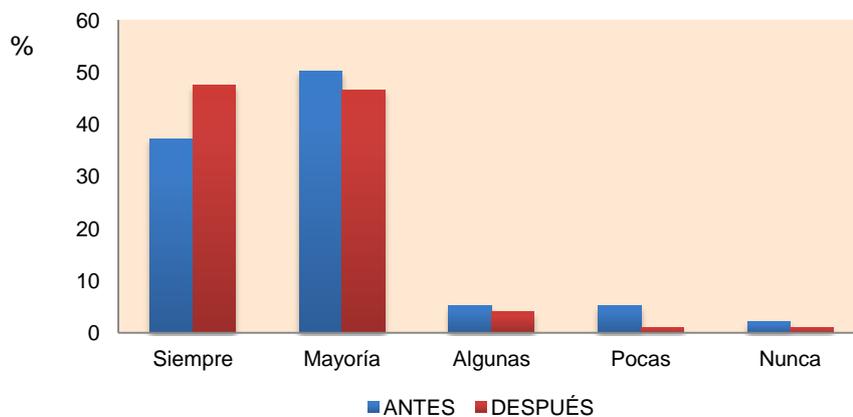


Tabla y Gráfica A.47. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.

**Pregunta 21. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o mieloma o gammapatía monoclonales.**

El 11,6% de los médicos prescriptores de AP declaran después de la intervención solicitar siempre serie ósea en dichas situaciones clínicas, porcentaje que alcanzaba el 28,5% antes de la intervención, reflejando una reducción de este tipo de peticiones en el grupo de AP después de la intervención, no determinándose diferencias estadísticamente significativas (ver Tabla A.48 y Gráfica A.48).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	7,7	13,2	7,7	18,7	52,7
<b>DESPUÉS (%)</b>	1,1	10,7	12,7	18,1	57,4

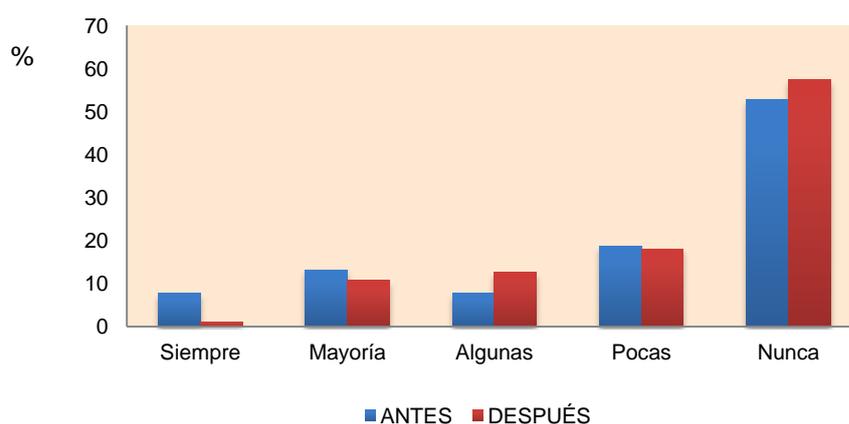


Tabla y Gráfica A.48. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o mieloma gammapatía monoclonales.

**Pregunta 31. Creo que se debería informar la radiología convencional.**

El 73,7% de los médicos de AP declaran, después de la intervención, que se debería informar la Rx simple, porcentaje que alcanzaba el 65,3% antes de la intervención, no determinándose diferencias estadísticamente significativas (ver Tabla A.50 y Gráfica A.50).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	46	19,4	27,5	7,1	0
<b>DESPUÉS (%)</b>	40,4	33,4	21,2	5	0

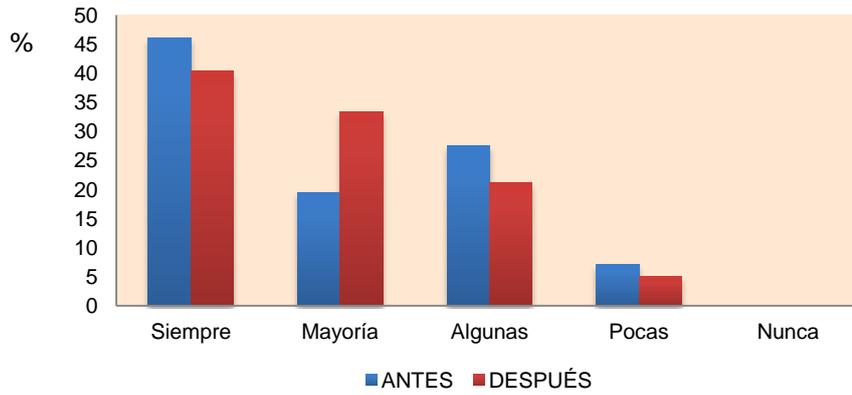


Tabla y Gráfica A.50. Creo que se debería informar la radiología convencional.

**Pregunta 33. El sistema va lento y no tengo tiempo a abrir las imágenes.**

El 45% de los médicos de AP después de la intervención declaran que algunas veces, el sistema va lento y no hay tiempo a abrir las imágenes, porcentaje que alcanzaba el 35,7% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre los dos grupos analizados. (ver Tabla A.51 y Gráfica A.51).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	6,1	19,4	35,7	24,5	14,3
<b>DESPUÉS (%)</b>	13,2	17,3	44,9	16,3	8,1

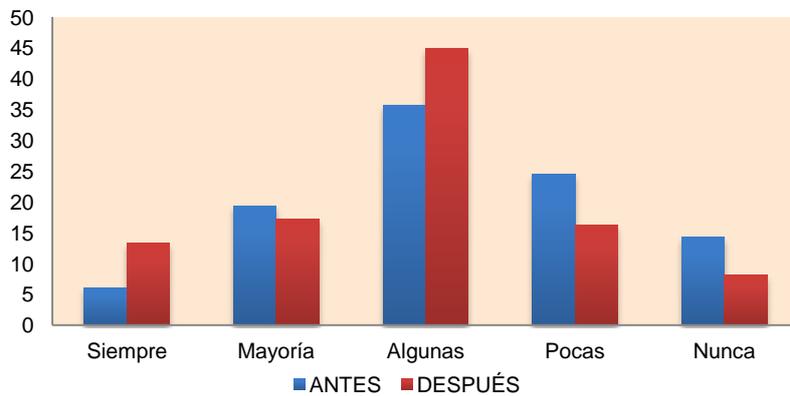


Tabla y Gráfica A.51. El sistema va lento y no tengo tiempo a abrir las imágenes (\*:p<0,05)

### 3. RESULTADOS DE LA COMPARACIÓN PRE Y POST-INTERVENCIÓN DE LOS CUESTIONARIOS REALIZADOS A LOS MÉDICOS DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA.

El índice de participación de los médicos en la 2ª fase fue del 65,8%. Antes de la intervención el porcentaje de hombres y mujeres es similar, aunque después de la intervención predomina el sexo femenino (53,5%) entre los médicos prescriptores, sin determinarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos. La media de edad antes de la intervención es de  $42,74 \pm 11,13$  años y después de la intervención fue de  $43,77 \pm 10,29$  años; sin determinarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

#### **Pregunta 1. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético (ME) de mi hospital.**

Solamente el 9% % de los médicos de AE tras la intervención declaran no conocer a su radiólogo de referencia, porcentaje que alcanzaba el 24,6% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,05$ ), lo que expresa una mejoría significativamente mayor en el conocimiento de los radiólogos de referencia (ver Tabla A.52 y Gráfica A.52).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	47,8*	11,6	15,9	11,6	13,04
<b>DESPUÉS (%)</b>	57,1	14,3	19,6	7,1	1,8

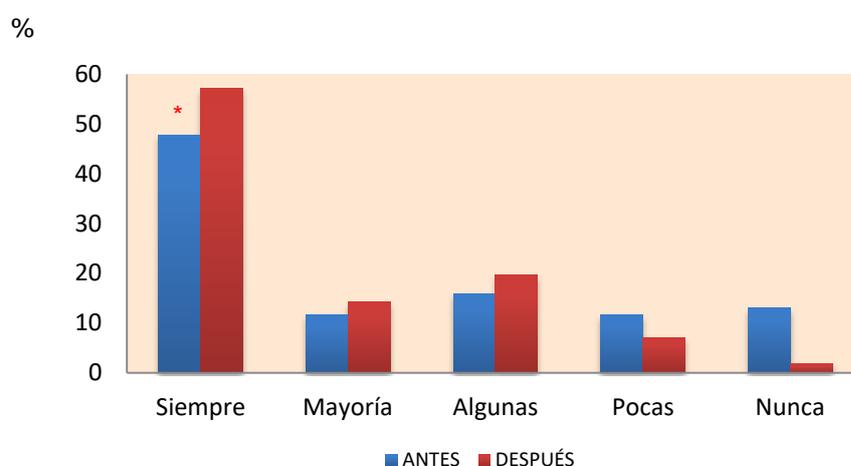


Tabla y Gráfica A.52. Conozco a los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético (ME) de mi hospital (\*:  $p < 0,05$ )

**Pregunta 2. Resulta fácil contactar con ellos.**

Tras la intervención disminuye el porcentaje de médicos que declaran no resultarles fácil contactar con el radiólogo de referencia respecto al periodo pre-intervención (3,5% y 8,7% respectivamente), aunque no se determinan diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.53 y Gráfica A.53).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	39,1	39,1	13,1	8,7	0
<b>DESPUÉS (%)</b>	46,4	35,7	14,3	3,6	0

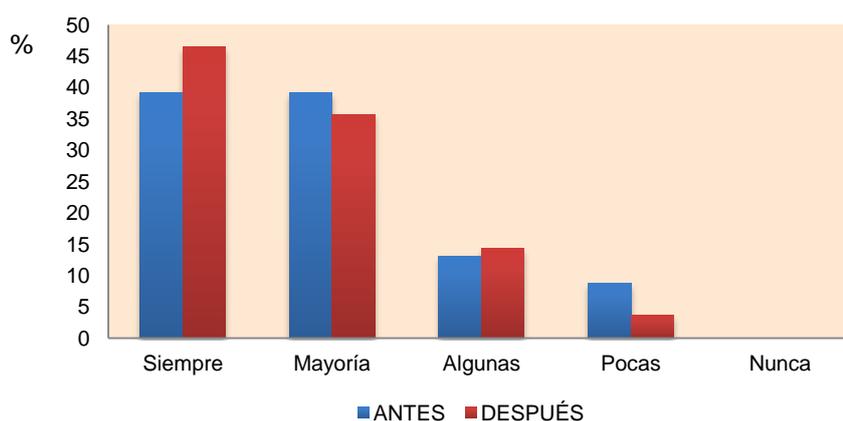


Tabla y Gráfica A.53. Resulta fácil contactar con ellos.

**Pregunta 3. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple.**

Aunque la mayoría de los médicos de AE siguen declarando que no consultan al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen compleja, después de la intervención disminuye el porcentaje de médicos que no consultan nunca al radiólogo respecto a la fase pre-intervención (8,9% y 13,1% respectivamente); no obstante, no se alcanzan valores estadísticamente significativos entre ambos periodos (ver Tabla A.54 y Gráfica A.54).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	4,3	8,7	33,3	40,6	13,1
<b>DESPUÉS (%)</b>	0	5,4	35,7	50	8,9

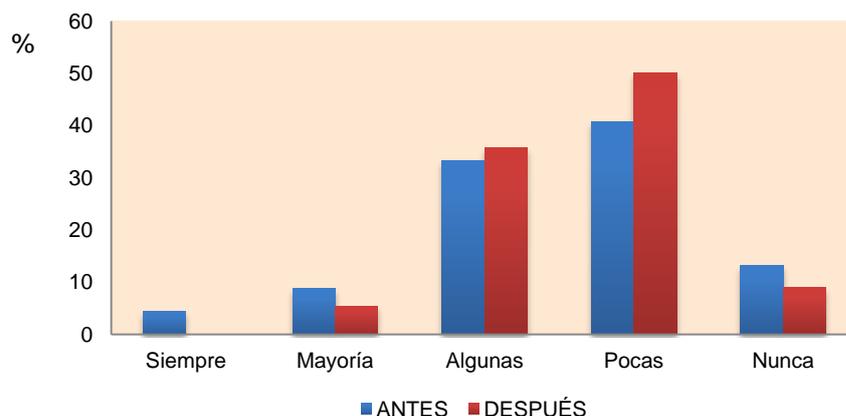


Tabla y Gráfica A.54. Consulta al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple.

**Pregunta 4. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área.**

Más de la mitad de los médicos de AE consideran que no hay tiempo para intercambiar opiniones con su radiólogo de referencia y aunque disminuye el porcentaje de médicos que así lo considera en el periodo de antes (69,5%) respecto al de después de la intervención (57%), no se determinan diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.55 y Gráfica A.55).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	0	15,9	14,5	43,5	26,1
<b>DESPUÉS (%)</b>	3,6	14,3	25	37,5	19,6

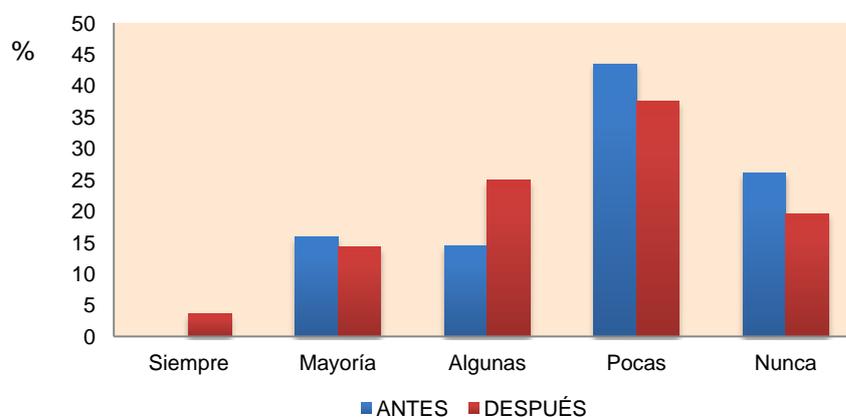


Tabla y Gráfica A.55. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área.

**Pregunta 5. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.**

Tras la intervención aumenta el porcentaje de médicos que declaran aceptar el cambio de la técnica prescrita por la modificación realizada por el radiólogo respecto a la fase anterior a la intervención (93% y 86,9% respectivamente), aunque sin determinarse diferencias estadísticamente significativas (ver Tabla A.56 y Gráfica A.56).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	37,7	49,3	11,6	1,4	0
<b>DESPUÉS (%)</b>	44,6	48,2	5,4	1,8	0

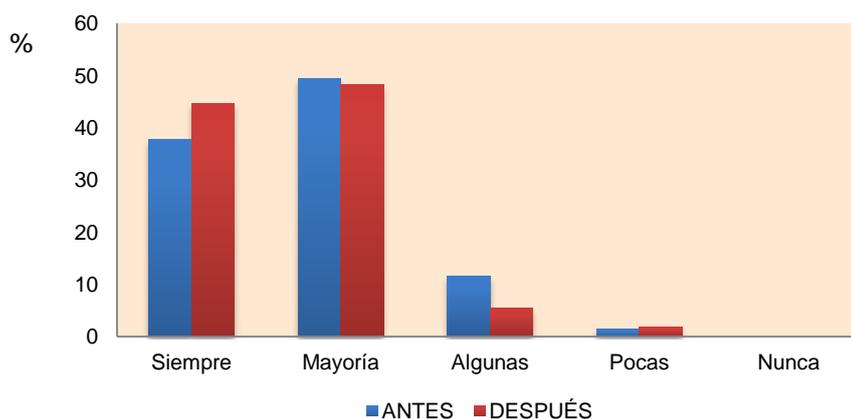


Tabla y Gráfica A,56. Acepto que el radiólogo cambie la técnica solicitada por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.

**Pregunta 6. Utilizo alguna de las guías de indicación para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.**

Tras la intervención aumentan ligeramente el porcentaje de médicos que declaran utilizar las guías de referencia para solicitar una determinada prueba de imagen, aunque sin determinarse diferencias significativas entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.57 y Gráfica A.57).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	3	22,4	32,8	28,3	13,5
<b>DESPUÉS (%)</b>	1,8	26,8	34	26,7	10,7

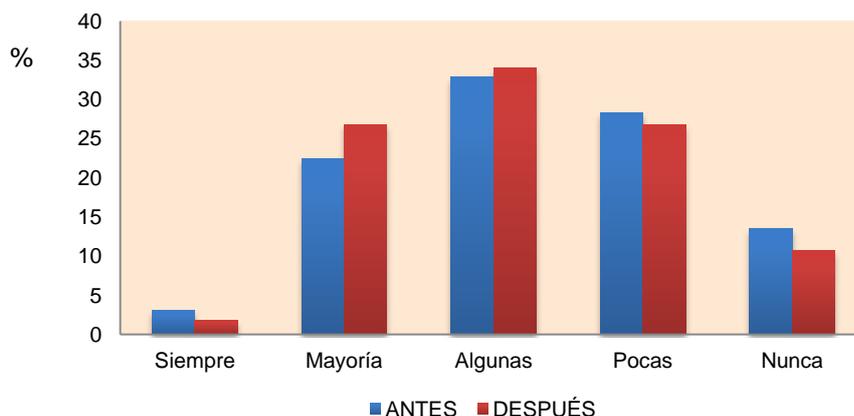


Tabla y Gráfica A.57. Utilizo alguna de las guías de indicación para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.

**Pregunta 9. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.**

El 53,5% de los médicos de AE tras la intervención declaran conocer la dosis de radiación de las Rx y TC solicitados, porcentaje que alcanzaba el 37,7% antes de la intervención; lo que expresa, una mejoría en el conocimiento de la dosis de radiación de las técnicas de imagen después de la intervención, aunque no se ha determinado diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.59 y Gráfica A.59).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	17,4	20,3	18,8	26,1	17,4
<b>DESPUÉS (%)</b>	17,8	35,7	16,1	17,9	12,5

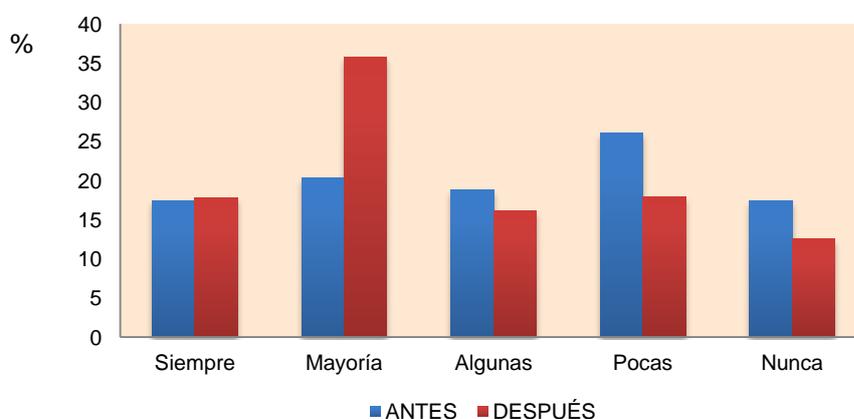


Tabla y Gráfica A.59. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.

**Pregunta 14. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible.**

Tras la intervención aumenta el porcentaje de médicos que declaran informarse al solicitar una RM si el paciente lleva marcapasos o material metálico respecto al periodo pre-intervención (94,6% y 89,8% respectivamente); aunque sin alcanzar valores estadísticamente significativos entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.63 y Gráfica A.63).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	76,8	13,1	10,1	0	0
<b>DESPUÉS (%)</b>	73,3	21,4	3,5	1,8	0

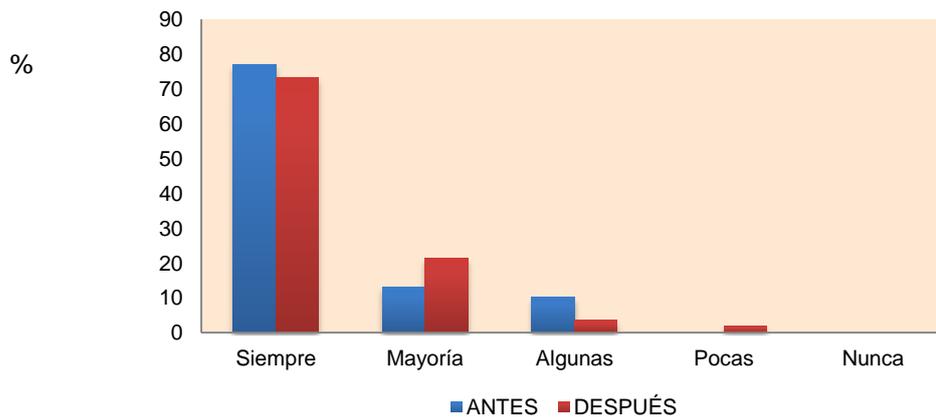


Tabla y Gráfica A.63. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible.

**Pregunta 19. Ante la sospecha de patología tendinosa solicito RM antes que ecografía.**

Tras la intervención aumenta el porcentaje de médicos que declara solicitar ecografía antes que RM para valorar patología tendinosa respecto al periodo pre-intervención (80,3% y 74,2% respectivamente); aunque no se determinan diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos (ver Tabla A.64 y Gráfica A.64)

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	0	6,1	19,7	50	24,2
<b>DESPUÉS (%)</b>	0	12,5	7,1	53,6	26,8

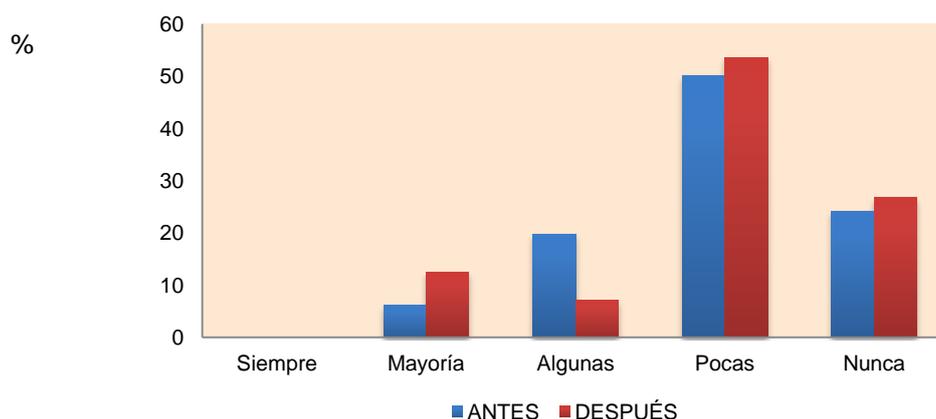


Tabla y Gráfica A.64. Ante la sospecha de patología tendinosa solicito RM antes que ecografía.

**Pregunta 20. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.**

Aunque los médicos de AP siguen solicitando ecografía antes que RM para valorar una lesión palpable, se aprecia mejoría al comparar el grupo antes y después de la intervención (92,8% y 84,1% respectivamente), sin determinarse diferencias estadísticamente significativas (ver Tabla A.65 y Gráfica A.65).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	26,1	58	11,6	4,3	0
<b>DESPUÉS (%)</b>	32,1	60,7	3,6	3,6	0

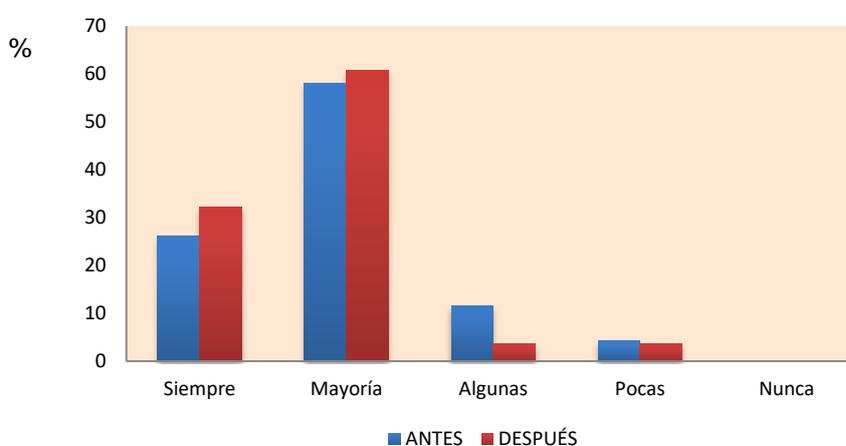


Tabla y Gráfica A.65. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.

**Pregunta 21. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o mieloma o gammapatía monoclonales.**

Tras la intervención aumenta el porcentaje de médicos que declaran solicitar siempre serie ósea en dichas patologías respecto al periodo pre-intervención (37,5% y 48,5% % respectivamente); aunque no se determinan diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo (ver Tabla A.66 y Gráfica A.66).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	16,2	32,4	17,6	23,5	10,3
<b>DESPUÉS (%)</b>	16,1	21,4	25	23,2	14,3

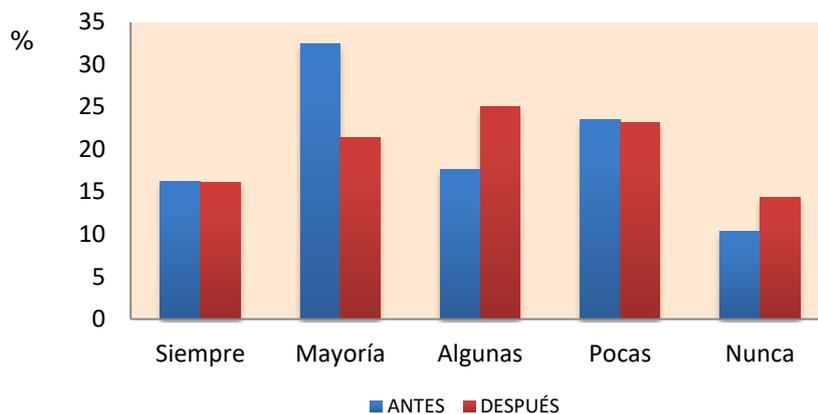


Tabla y Gráfica A.66. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o gammapatía monoclonales.

**Pregunta 31. Creo que se debería informar la radiología convencional.**

Tras la intervención hay un aumento de médicos de AE que consideran necesaria el informe de la Rx simple. Hasta el 21,7% de médicos antes de la intervención no consideraban necesario el informe de Rx simple, mientras que después de la intervención sólo lo opinan el 14%; no determinándose diferencias estadísticamente significativas (ver Tabla A.69 y Gráfica A.69).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	42	17,4	18,8	17,4	4,4
<b>DESPUÉS (%)</b>	37,5	16,1	32,1	10,7	3,6

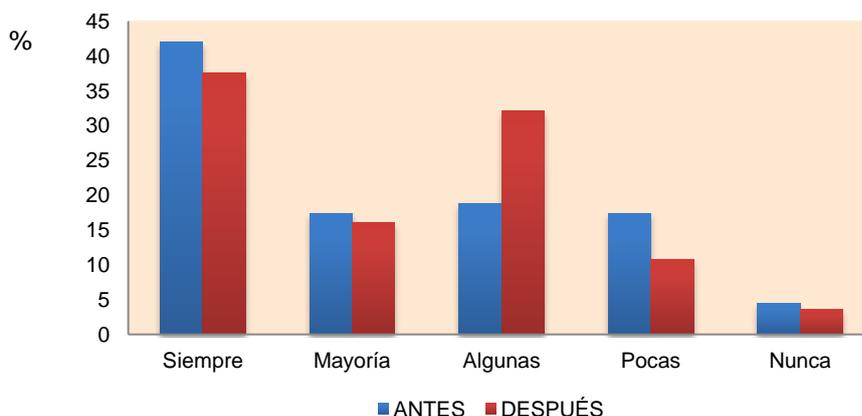


Tabla y Gráfica A.69. Creo que se debería informar la radiología convencional.

**Pregunta 32. Visualizo correctamente los estudios radiológicos realizados en mi hospital.**

El 94,6% de los médicos de AE después de la intervención declaran visualizar correctamente los estudios, porcentaje que alcanzaba el 73,8% antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) (ver Tabla A.70 y Gráfica A.70).

	Siempre	Mayoría	Algunas	Pocas	Nunca
<b>ANTES (%)</b>	7,2*	66,7	20,3	2,9	2,9
<b>DESPUÉS (%)</b>	32,1	62,5	3,6	1,8	0

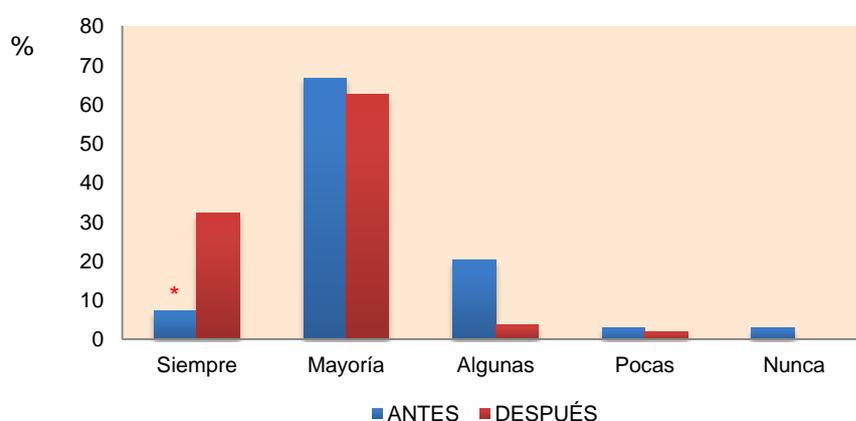


Tabla y Gráfica A.70. Visualizo correctamente los estudios radiológicos realizados en mi hospital (\*: $p < 0,001$ ).

En resumen, tras la intervención son mayores las diferencias estadísticamente significativas en el grupo de médicos de AP que de AE.

En AP tras la intervención las diferencias estadísticamente significativas en las declaraciones por los médicos encuestados son las siguientes:

- aumento del conocimiento del radiólogo de referencia ( $p < 0,01$ ),
- mayor facilidad para la comunicación con el radiólogo de referencia ( $p < 0,01$ ),
- aumento de las consultas al radiólogo de referencia antes de solicitar una técnica de imagen compleja ( $p < 0,001$ ),
- aumento del tiempo para intercambiar opiniones con el radiólogo de referencia ( $p < 0,001$ ),
- aumento de la aceptación de cambio de técnica por el radiólogo ( $p < 0,01$ ),
- aumento del conocimiento de las dosis de ración de las pruebas de imagen solicitadas ( $p > 0,05$ ),
- aumento de la consideración de factores de riesgo del paciente al solicitar determinadas pruebas de imagen (insuficiencia renal, alergias a contrastes, existencia de material metálico o marcapasos, claustrofobia) ( $p < 0,01$ ),
- entretimiento del sistema de visualización de imágenes ( $p < 0,01$ ).

Además, se ha obtenido mejoría tras la intervención, aunque sin diferencias estadísticamente significativas, en los siguientes aspectos: disminución de las solicitudes de radiografías lumbares ante lumbalgias no traumáticas y de las peticiones de series óseas para valorar mieloma o metástasis, así como preferencia de la ecografía frente a la RM para valoración de patología tendinosa y tumoración de partes blandas.

En AE tras la intervención únicamente se han determinado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables:

- aumento del porcentaje de médicos que declaran conocer al radiólogo,
- mejoría en la visualización de los estudios radiológicos realizados en el Servicio de Radiología.

No obstante, se han obtenido mejorías (aunque sin diferencias estadísticamente significativas) en: aumento de la comunicación con el radiólogo, mayor aceptación de cambio de técnica por radiólogo, mayor uso de las guías y del conocimiento de la dosis de radiación de las pruebas de imagen, mejoría en la consideración de la existencia en el paciente de metales o marcapasos, preferencia de ecografía frente a RM para valorar patología tendinosa o tumores de partes blandas y disminución de las peticiones de serie ósea.

Tanto en AP como en AE, tras la intervención aumenta el porcentaje de médicos que consideran necesario informar la radiología simple.

## **B) ANÁLISIS DE LAS PETICIONES RADIOLÓGICAS**

Los resultados obtenidos en el análisis de las pruebas de imagen en el área de la radiología músculo-esquelética remitidas desde Atención Primaria (AP) y desde los servicios de Atención Especializada (AE) se exponen a continuación siguiendo las dos fases realizadas (Pre-intervención y Post-intervención) y los dos grupos de peticiones realizadas (radiología simple y técnicas complejas) desde ambos grupos de médicos prescriptores estudiados (AP y AE).

### **B1. FASE I (PRE-INTERVENCIÓN)**

#### **1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS PETICIONES DE RADIOLOGÍA SIMPLE PROVENIENTES DE ATENCIÓN PRIMARIA Y ATENCIÓN ESPECIALIZADA.**

Se evaluaron un total de 622 peticiones de radiología simple (312 de AP y 310 de AE). De las 312 peticiones de AP, el 42,6% corresponden a varones y el 57,5% a mujeres; mientras que de las 310 peticiones de AE, el 36,5% corresponden a varones y el 63,5% a mujeres. En ambos grupos predominan el número de mujeres, siendo la mayoría de los pacientes de nacionalidad española (en AP el 8,3% son extranjeros y en AE sólo el 4,8%), determinándose diferencias estadísticamente significativas en ambas variables (sexo y nacionalidad) ( $p < 0,05$ ), lo que muestra una mayor frecuencia de peticiones remitidas de mujeres y nacionalidad española. La mediana de edad de los pacientes estudiados en AP es de 52 años (RIC 36-65) y en AE es de 55 años (39-70,25), sin determinarse diferencias estadísticamente significativas en este aspecto.

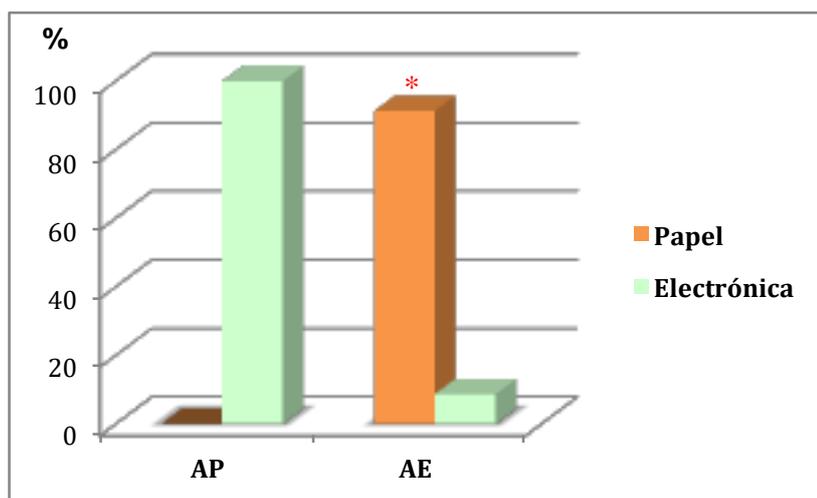
Los resultados obtenidos de las variables estudiadas son los siguientes:

#### **TIPO DE PETICIÓN RADIOLÓGICA.**

Todas las peticiones de AP se realizaron en formato electrónico (100%) mientras que en AE la mayoría de las peticiones se realizaron en papel (91,3%); evidentemente en el caso de AP por la exigencia ineludible de solicitar la exploración exclusivamente vía electrónica y en el caso de AE porque únicamente se encuentra implementada la solicitud electrónica desde los servicios de urgencias o en planta para pacientes ingresados, apreciándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ) (ver *Tabla B.1* y *Gráfica B.1*).

TIPO DE PETICIÓN	AP (%)	AE (%)
Papel	0	91,3*
Electrónica	100	8,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla B.1. Tipos de petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )



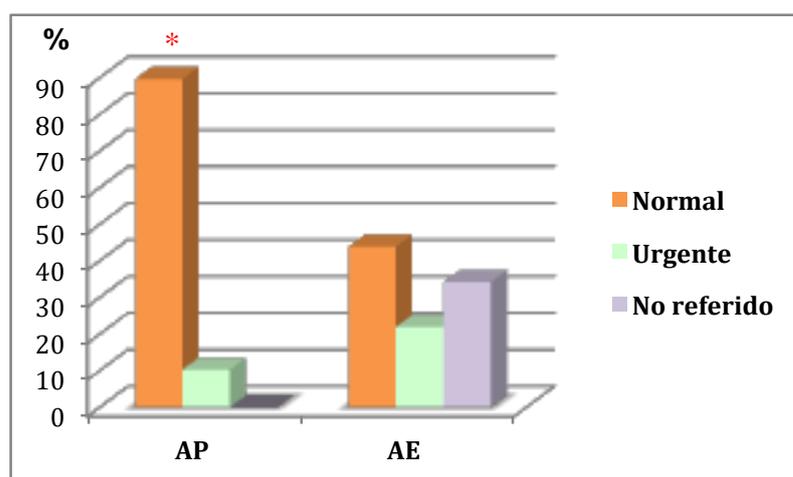
Gráfica B. 1. Tipos de petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )

## PRIORIDAD DE LA PETICIÓN RADIOLÓGICA.

En AP la mayoría de las peticiones de radiología simple fueron “normales u ordinarias” (89,7%), mientras que en AE al 43,9% de peticiones fueron “normales u ordinarias”, con un incremento en el número de solicitudes urgentes-preferentes; mostrando que en AE se solicitan más estudios urgentes y con menor cumplimentación de la prioridad de la petición respecto al grupo de AP; determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos estudiados ( $p < 0,001$ ) (ver *Tabla B.2* y *Gráfica B.2*).

PRIORIDAD DE LA PETICIÓN	AP (%)	AE (%)
Normal	89,7*	43,9
Urgente	10,3	21,9
No referido	0	34,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.2. Prioridad de la petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*



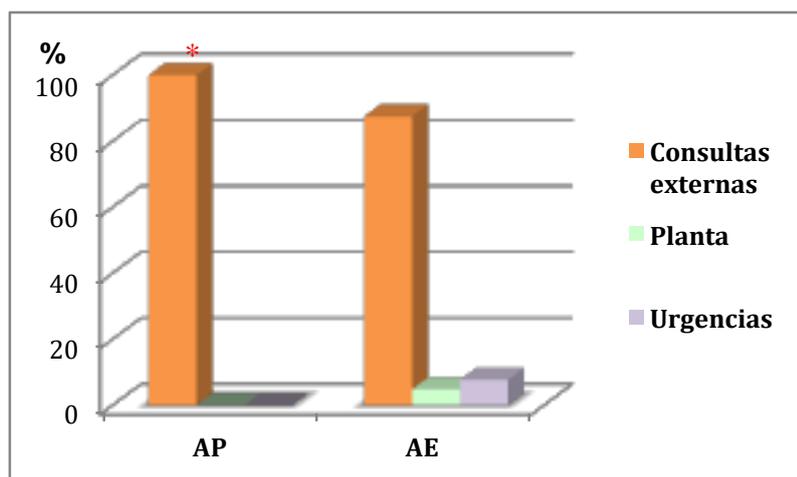
*Gráfica B.2. Prioridad de la petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*

### SALA DE PROCEDENCIA DE LA PETICIÓN RADIOLÓGICA.

Todas las peticiones de AP (100%) procedían de las consultas externas, mientras que en AE, aunque la mayoría procedían de consultas externas (87,4%), aumentan las solicitudes de planta y urgencias (4,8% y 7,7% respectivamente); determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos estudiados ( $p < 0,001$ ) (ver *Tabla B.3* y *Gráfica B.3*).

SALA DE PROCEDENCIA	AP (%)	AE (%)
Consultas externas	100*	87,5
Planta	0	4,8
Urgencias	0	7,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.3. Sala de procedencia de la petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*



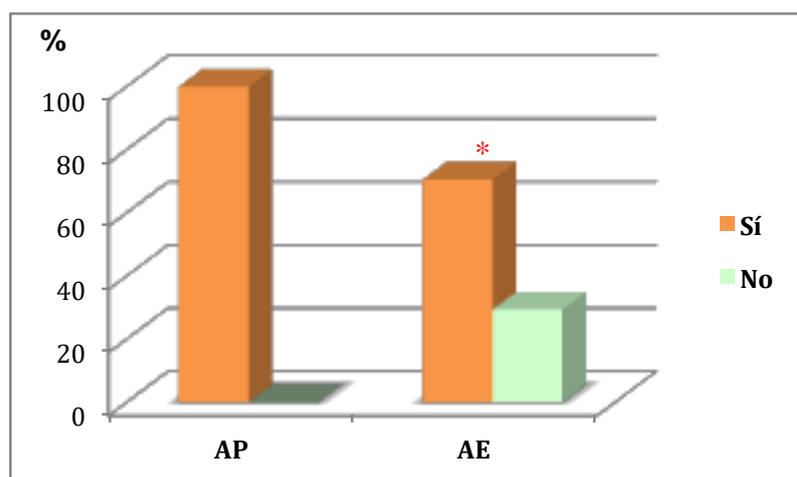
*Gráfica B.3. Sala de procedencia de la petición radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*

## NOMBRE DEL MEDICO PRESCRIPTOR.

Todos los médicos de AP (100%) cumplimentan su nombre en las solicitudes de radiología simple, mientras que en AE hasta en el 29,4% de las solicitudes no lo reflejan; determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa un menor grado de cumplimentación del nombre del médico prescriptor en el grupo de AE (ver *Tabla B.4* y *Gráfica B.4*).

NOMBRE DEL MÉDICO	AP (%)	AE (%)
Sí	100	70,6*
No	0	29,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.4. Nombre del médico prescriptor (\*:  $p < 0,001$ )*



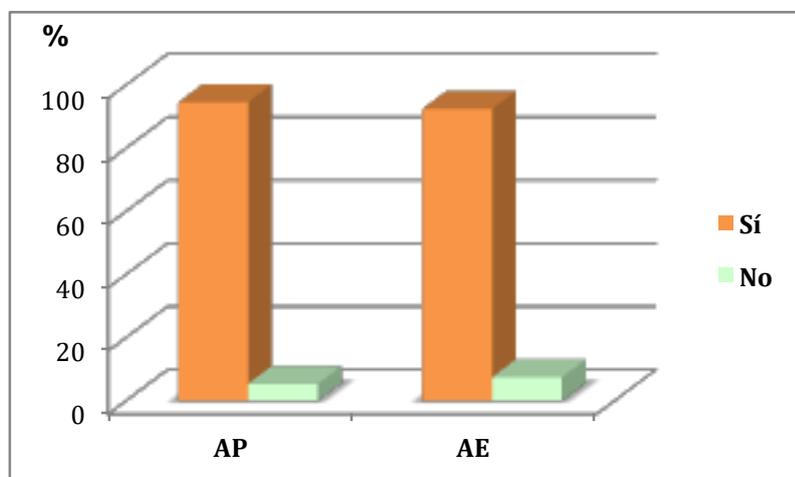
*Gráfica B.4. Nombre del médico prescriptor (\*:  $p < 0,001$ )*

**FIRMA DEL MÉDICO PRESCRIPTOR.**

Tanto en AP como en AE los médicos firman las peticiones de los estudios de radiología simple que solicitan, sin determinarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (ver *Tabla B.5* y *Gráfica B.5*).

<b>FIRMA DEL MÉDICO</b>	<b>AP (%)</b>	<b>AE (%)</b>
Sí	94,6	92,5
No	5,4	7,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.5. Firma del médico*



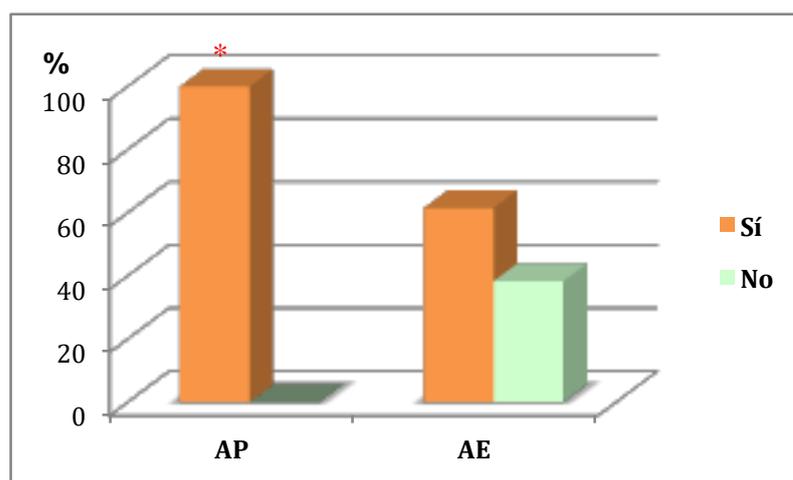
*Gráfica B.5. Firma del médico prescriptor*

## EXISTENCIA DE INFORMACIÓN CLÍNICA.

Mientras que en AP todos los médicos (100%) reflejan un episodio clínico como justificación de las peticiones de radiología simple, en AE un 38,4% no aporta ningún tipo de información clínica sobre la exploración solicitada; determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa que en AP se aporta mayor grado de información sobre el episodio clínico que justifica la exploración radiológica (ver *Tabla B.6* y *Gráfica B.6*).

INFORMACIÓN CLÍNICA	AP (%)	AE (%)
Sí	100*	61,6
No	0	38,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.6. Existencia de información clínica (\*:  $p < 0,001$ )*



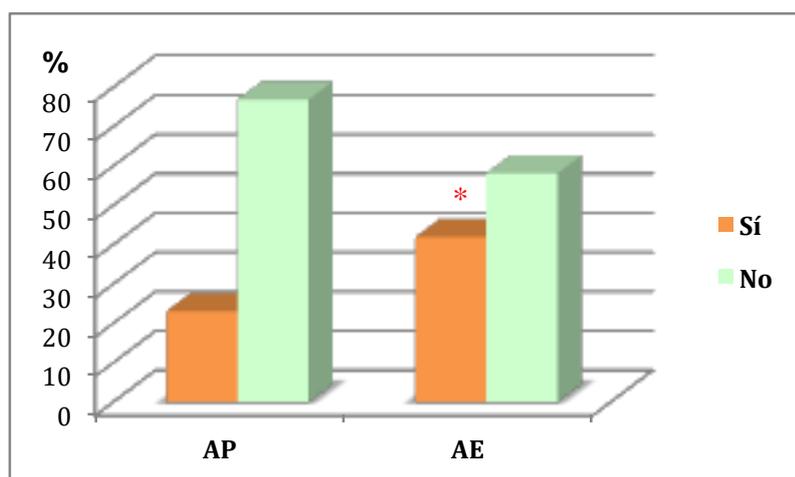
*Gráfica B.6. Existencia de información clínica (\*:  $p < 0,001$ )*

## EXISTENCIA DE SOSPECHA DIAGNÓSTICA.

Aunque los médicos de AP aportan más información del episodio clínico que el grupo de AE (posiblemente debido al modelo impuesto de petición electrónica), sólo el 23,1% refleja la sospecha diagnóstica, porcentaje que alcanza el 41,9% en AE; determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa que los médicos de AE reflejan más el diagnóstico de sospecha que el grupo de AP (ver *Tabla B.7* y *Gráfica B.7*).

SOSPECHA DIAGNÓSTICA	AP (%)	AE (%)
Sí	23,1	41,9*
No	76,9	58,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.7. Existencia de sospecha diagnóstica (\*:  $p < 0,001$ )*



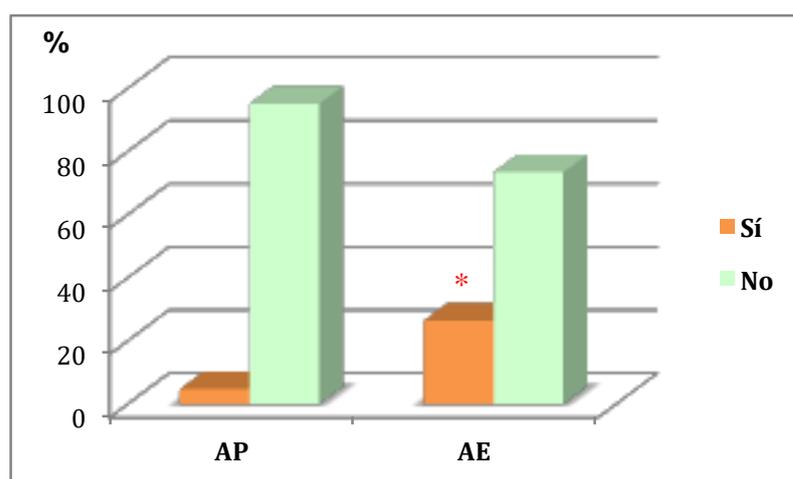
*Gráfica B.7. Existencia de sospecha diagnóstica (\*:  $p < 0,001$ )*

## REFERENCIA DE ANTECEDENTES DE INTERÉS EN RELACIÓN CON EL PROCESO CLÍNICO ACTUAL.

Aunque la mayoría de médicos de AP (95%) y de AE (73,5%) no reflejan los antecedentes de interés, lo hacen con mayor frecuencia los médicos de AE (26,5%) que los médicos de AP (4,8%); determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa que los médicos de AE reflejan con mayor frecuencia los antecedentes de interés en las peticiones de radiología simple (ver *Tabla B.8* y *Gráfica B.8*).

ANTECEDENTES	AP (%)	AE (%)
Sí	4,8	26,5*
No	95,2	73,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.8. Antecedentes de interés (\*:  $p < 0,001$ )*



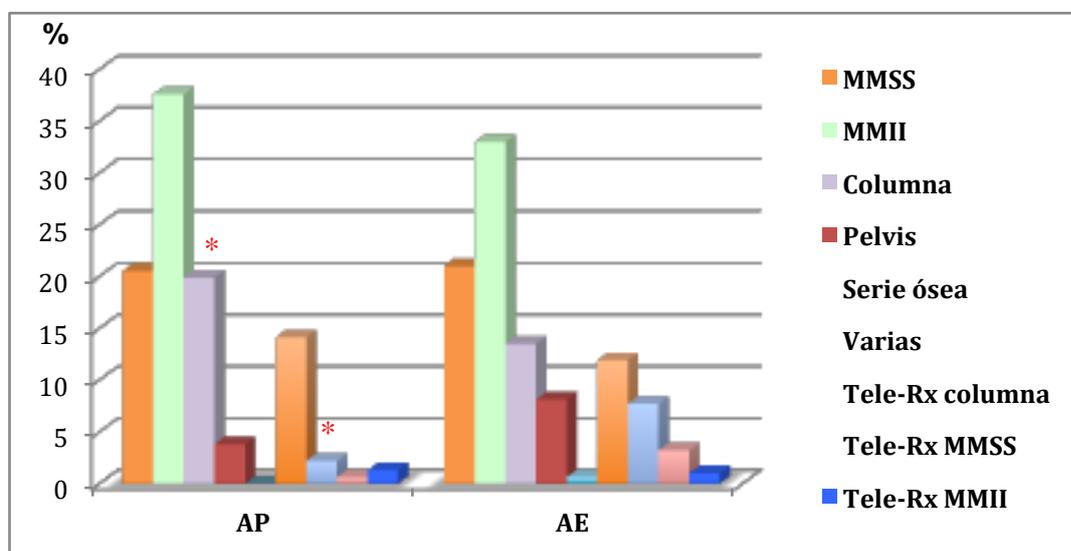
*Gráfica B.8. Antecedentes de interés (\*:  $p < 0,001$ )*

## LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO SOLICITADO.

Aunque en AP y en AE los estudios más solicitados son los localizados en las extremidades inferiores, en AP se solicitaron más estudios de columna que en AE y menos exploraciones de telerradiología que en AE; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos grupos, lo que expresa un mayor número de solicitudes de radiología simple de columna y menos estudios de telerradiografía en el grupo de AP (ver *Tabla B.9* y *Gráfica B.9*).

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	AP (%)	AE (%)
Miembros superiores	20,5	21
Miembros inferiores	37,6	33
Columna	19,9*	13,5
Pelvis	3,8	8,1
Serie Ósea	0	0,6
Varias	14,1	11,9
Telerradiología columna	2,2*	7,7
Telerradiología MMSS	0,6	3,2
Telerradiología MMII	1,3	1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.9. Localización del estudio radiológico solicitado (\*:  $p < 0,001$ )*



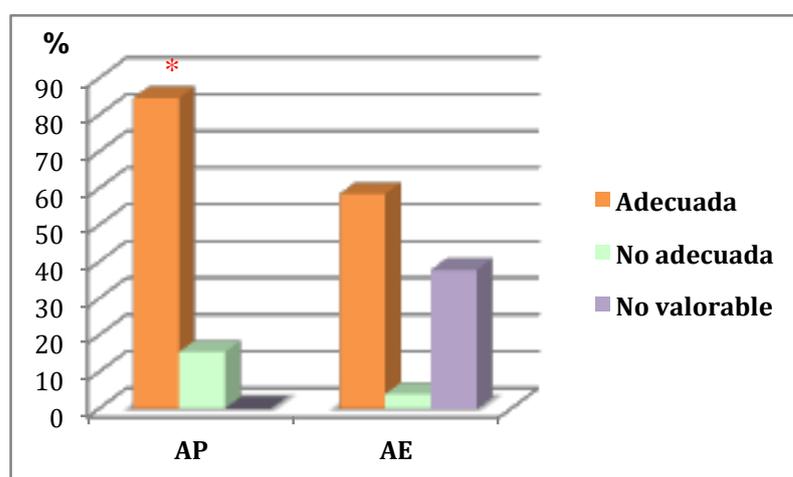
*Gráfica B.9. Localización del estudio radiológico solicitado (\*:  $p < 0,001$ )*

## VALORACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO SOLICITADO SEGÚN LA CLÍNICA REFERIDA.

En AP hasta el 15,4% de las solicitudes de radiología simple no se relacionan con el proceso clínico referido, porcentaje que alcanza sólo el 3,9% en AE; determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ). Sin embargo, en el grupo de AE no es posible una adecuada valoración debido a la ausencia escrita de información clínica previa recogida en las solicitudes radiológicas (ver *Tabla B.10* y *Gráfica B.10*).

LOCALIZACIÓN SEGÚN CLÍNICA	AP (%)	AE (%)
Adecuada	84,6*	58,4
No adecuada	15,4	3,9
No valorable	0	37,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.10. Localización del estudio según la información clínica previa (\*:  $p < 0,001$ )*



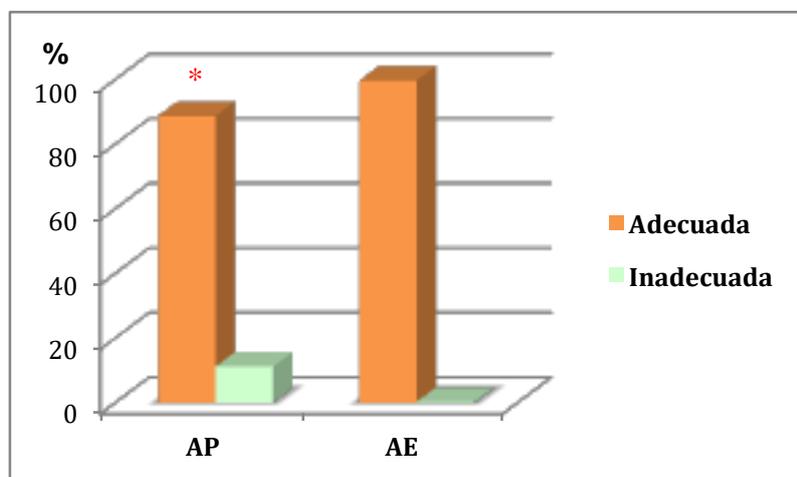
*Gráfica B.10. Localización del estudio según la información clínica previa (\*:  $p < 0,001$ )*

## VALORACIÓN DE LAS PROYECCIONES SOLICITADAS.

Los médicos de AP solicitan mayor número de proyecciones inadecuadas (11,2%) que los médicos de AE (0,3%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa mayor dificultad en la selección de las proyecciones para una determinada exploración en el grupo de AP (ver *Tabla B.11* y *Gráfica B.11*).

PROYECCIONES	AP (%)	AE (%)
Adecuadas	88,8*	99,7
Inadecuadas	11,2	0,3
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.11. Valoración de las proyecciones solicitadas (\*:  $p < 0,001$ )*



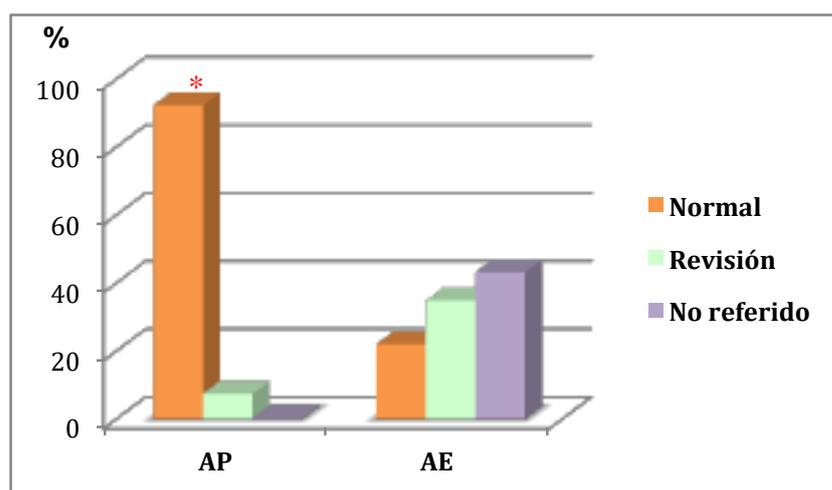
*Gráfica B.11. Valoración de las proyecciones solicitadas (\*:  $p < 0,001$ )*

## TIPO O DISTINCIÓN DE LA PETICIÓN.

En AP la mayoría de peticiones son “diagnósticas” (92,6%) mientras que en AE hasta un 34,8% son “revisiones”, sin poderse determinar en el 43% de las peticiones de AE ya que no queda reflejado en la solicitud; mostrando diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0.001$ ) (ver *Tabla B.12* y *Gráfica B.12*).

DISTINCIÓN DE LA PETICIÓN	AP (%)	AE (%)
Normal	92,3*	22
Revisión	7,4	34,8
No referido	0,3	43,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.12. Tipo o distinción de la petición. (\*:  $p < 0,001$ )*



*Gráfica B.12. Tipo o distinción de la petición. (\*:  $p < 0,001$ )*

**TIEMPO DE REALIZACIÓN.**

La mediana de tiempo de realización de los estudios solicitados en AP fue de 15 (RIC 10,2-18) y en AE fue de 38,5 (RIC 1-93,7), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa que los estudios de AP se realizan significativamente antes que los de AE, en parte debido a que en AE hay más revisiones que en AP y que los estudios se realizan próximos a la fecha de la cita de revisión (ver Figura 6).

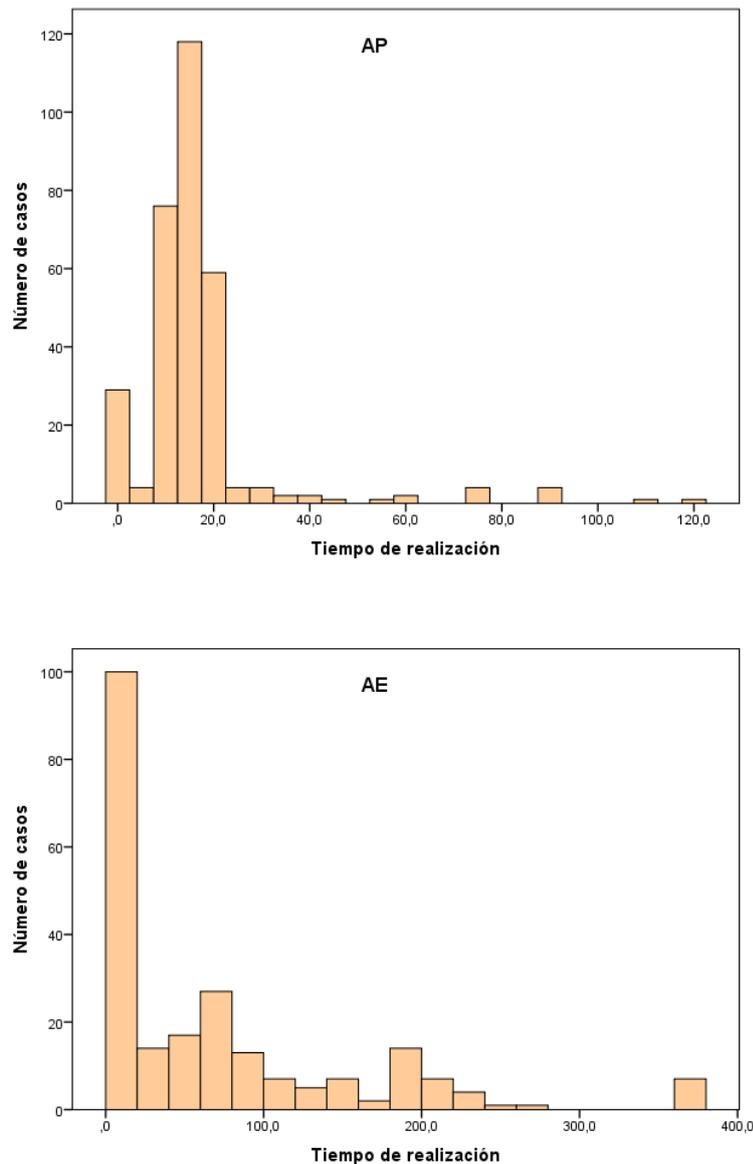


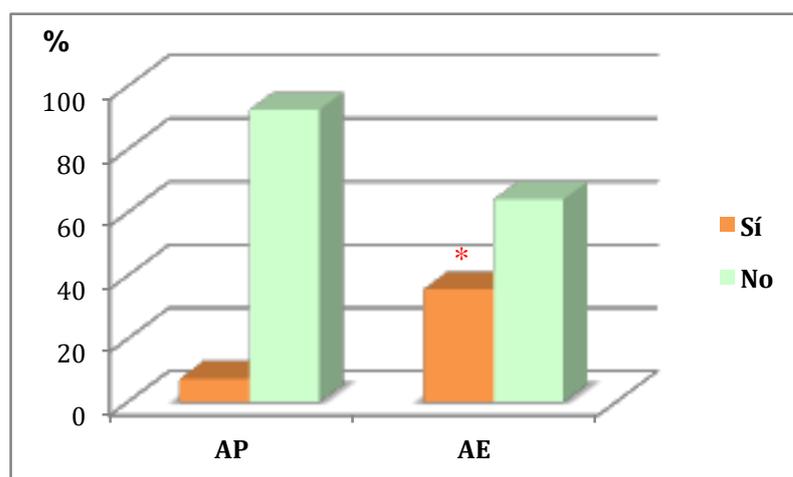
Figura 6. Tiempo de realización de los estudios de radiología simple en AP y AE (\*:  $p < 0,001$ )

## VALORACIÓN DE ESTUDIOS RADIOLÓGICOS PREVIOS.

Debido al mayor número de revisiones en AE que en AP, el porcentaje de estudios de radiología simple previos es mayor en este grupo (35,8%) que en AP (7,4%); determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0.001$ ), mostrando que la valoración de los estudios previos es mayor en AE (ver *Tabla B.13* y *Gráfica B.13*).

ESTUDIOS PREVIOS	AP (%)	AE (%)
Sí	7,4	35,8*
No	92,6	64,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.13. Valoración de estudios radiológicos previos. (\*:  $p < 0,001$ )*



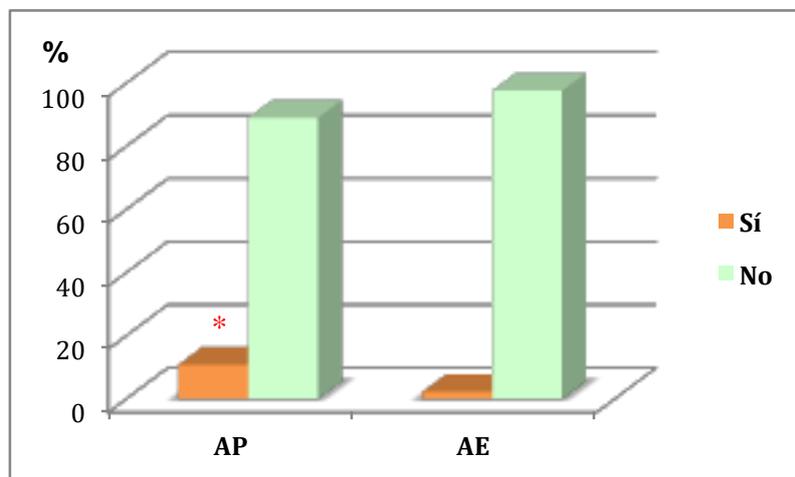
*Gráfica B.13. Valoración de estudios radiológicos previos. (\*:  $p < 0,001$ )*

## VALORACIÓN DE LAS PETICIONES POR EL RADIÓLOGO.

Aunque el radiólogo no realiza un filtrado sistemático de las peticiones de radiología simple solicitadas, en AP valoramos hasta el 10,9% (3,2% por solicitud expresa del médico prescriptor del informe radiológico, 4,1% de las solicitudes de telerradiología y hasta 3,6% de consultas por parte de técnicos o administrativos) mientras que en AE únicamente se ha valorado el 2,3% (0,6% porque el médico prescriptor solicita informe radiológico y 1,6% por petición del técnico o administrativo); determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa una mayor demanda del informe radiológico por parte de los médicos de AP (ver *Tabla B.14* y *Gráfica B.14*).

VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO	AP (%)	AE (%)
Sí	10,9*	2,3
No	89,1	97,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.14. Valoración de las peticiones por el radiólogo. (\*:  $p < 0,001$ )*



*Gráfica B.14. Valoración de las peticiones por el radiólogo. (\*:  $p < 0,001$ )*

## **INTERCONSULTA AL RADIOLOGO.**

Tanto los médicos de AP como de AE no consultan al radiólogo al solicitar la prueba o al interpretar los hallazgos radiológicos. Del total de pruebas realizadas, sólo 2 médicos de AP (0,6%) y 1 médico de AE (0,3%) consultan al radiólogo de la unidad de músculo-esquelético; no determinándose diferencias significativas entre ambos grupos.

## **JUSTIFICACIÓN DE LA PETICIÓN SEGÚN LAS GUÍAS DE REFERENCIA.**

El 26,9% de las solicitudes remitidas desde AP quedan recogidas como exploraciones “indicadas” según las guías de referencia y sólo el 15,5% estarían “indicadas” según dichas guías en las solicitudes de AE.

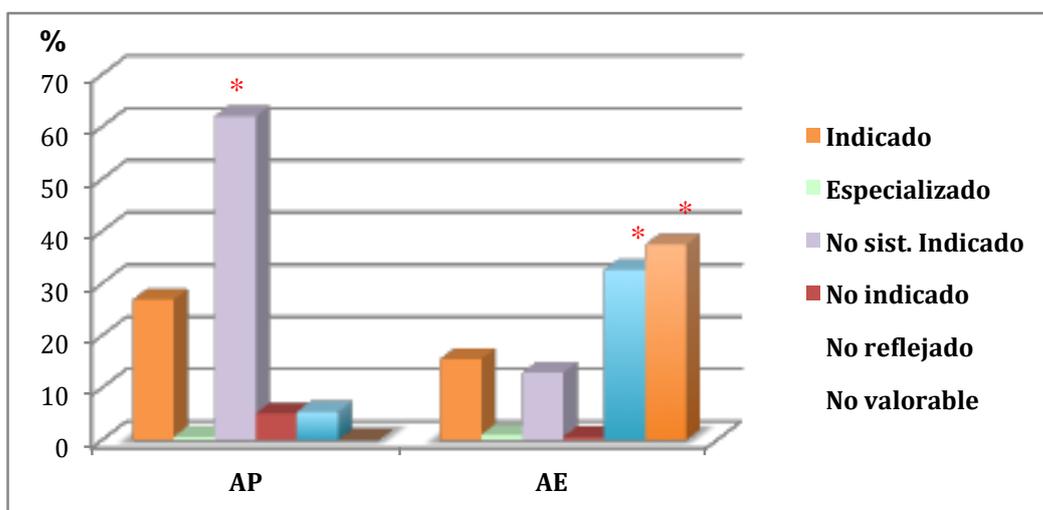
Destaca que en AP el 61,9% de las solicitudes remitidas quedarían englobadas entre las exploraciones “no sistemáticamente indicadas”.

Por otra parte, en AE, el 32% de las solicitudes no quedan reflejadas en las guías de referencia analizadas, y un 38% no se ha podido interpretar según las guías de referencia porque la solicitud no recogía la información clínica adecuada.

En estas condiciones, se han determinado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa que no se siguen las recomendaciones de las guías de referencia; en AP porque la mayoría de exploraciones solicitadas sistemáticamente no estarían indicadas; y en AE porque la patología no está contemplada en las guías de referencia (32%) o porque no refleja información clínica adecuada para su interpretación (38%) (ver *Tabla B.15* y *Gráfica B.15*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS	AP (%)	AE (%)
Indicado	26,9	15,5
Especializado	0,6	1
No sistemáticamente indicado	62*	12,9
No indicado	5,1	0,6
No reflejado	5,4	32,6*
No valorable	0	37,4*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla B.15. Justificación de la petición según las guías de referencia. (\*:  $p < 0,001$ )



Gráfica B.15. Justificación de la petición según las guías de referencia. (\*:  $p < 0,001$ )

Así pues, como consecuencia de las diferencias que se han encontrado en este apartado se podría determinar que en Atención Primaria, en comparación con Atención Especializada, se cumplimenta mejor la petición de la exploración radiológica (electrónica,  $p<0,001$ ), con una prioridad normal ( $p<0,001$ ) y procedencia desde consultas externas ( $p<0,001$ ), con una mejor identificación del médico prescriptor ( $p<0,001$ ) y mayor información del episodio clínico del paciente ( $p<0,001$ ), aunque se especifica con menor frecuencia la sospecha clínica que justifica la exploración ( $p<0,001$ ) y se cumplimenta en menor medida los antecedentes del paciente ( $p<0,001$ ).

En AP se solicitan mayor número de exploraciones de columna vertebral ( $p<0,001$ ), con localizaciones menos relacionadas con el proceso clínico causal ( $p<0,001$ ) y menor porcentaje de proyecciones adecuadas al proceso en curso ( $p<0,001$ ). Suelen ser peticiones de tipo diagnóstico y menor número de revisiones ( $p<0,001$ ) y se realizan en menor tiempo desde la tramitación de su solicitud ( $p<0,001$ ). Se reflejan en menor proporción los estudios previos del paciente ( $p<0,001$ ) y se demanda con mayor frecuencia el informe del radiólogo ( $p<0,001$ ).

No se han determinado diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la ausencia de interconsultas al radiólogo (que no se realizan), ni en el seguimiento y adecuación a las guías de referencia, ya que ninguno las sigue adecuadamente, aunque por diferentes circunstancias.

## 2. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS PETICIONES COMPLEJAS PROVENIENTES DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA.

En este apartado no podemos presentar los resultados con las diferencias significativas entre AP y AE, ya que todas las solicitudes remitidas desde AP se externalizan para su realización en centros privados concertados. Se han estudiado 319 peticiones (40,6% corresponden a varones y el 59,4% a mujeres), siendo españoles el 90,6%. El 91% de las peticiones se realizaron en papel y sólo el 7,8% fueron en formato electrónico.

Las variables analizadas fueron las siguientes:

### TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA SOLICITUD HASTA LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO.

El tiempo máximo transcurrido desde la solicitud hasta la realización de la prueba en las peticiones valoradas es de 9 meses. El 30,8% de los estudios se realizaron en el primer mes, el 28,5% entre el 2º al 6º mes y sólo el 1,6% entre el 7º y 9º mes. Cabe destacar que hasta en el 39% de las peticiones no ha sido posible valorar el tiempo de realización por falta de cumplimentación de la fecha de solicitud del estudio radiológico en la petición (ver *Tabla B.16* y *Gráfica B.16*).

TIEMPO HASTA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA	(%)
No valorable	39,1
Primeras 24 horas	6,3
Entre el 2º al 7º día	11
Entre el 8º al 15º día	6
Entre el 16º al 31º día	7,5
Entre el 2º y 3º mes	17,2
Entre el 4º y 6º mes	11,3
Entre el 7º y 9º mes	1,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.16. Tiempo transcurrido desde la solicitud a la realización del estudio radiológico*

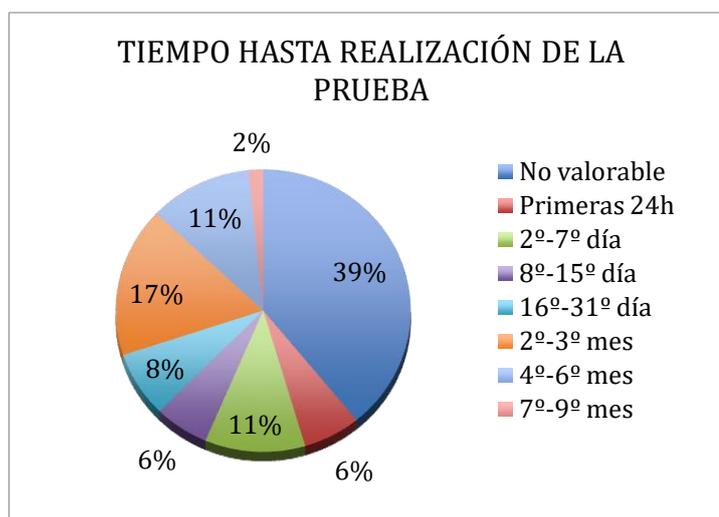


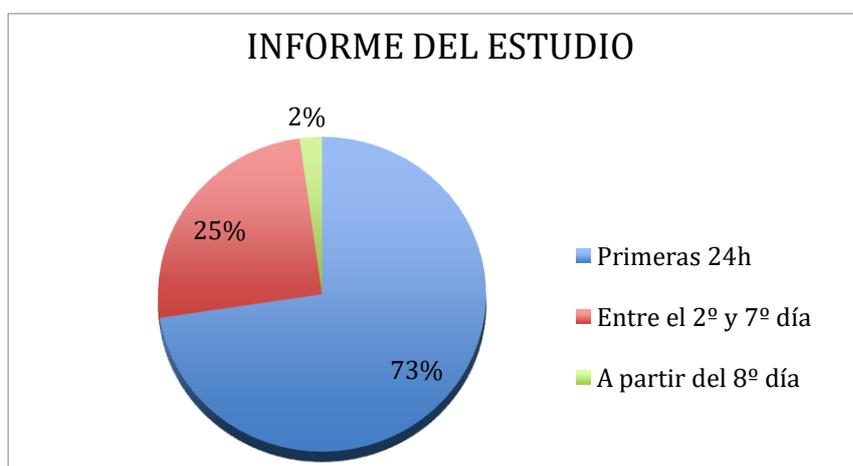
Tabla B.16. Tiempo transcurrido desde la solicitud a la realización del estudio radiológico

### TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA REALIZACIÓN HASTA EL INFORME DEL ESTUDIO.

La mayoría de informes (72,4%) se realizaron en las primeras 24 horas y el resto durante la primera semana, sólo el 2,2% se informó a partir de la primera semana (ver *Tabla B.17* y *Gráfica B.17*).

INFORME DEL ESTUDIO	(%)
Primeras 24 horas	72,6
Entre el 2º y 7º día	25,2
A partir del 8º día	2,2
<b>Total</b>	<b>100</b>

Tabla B.17. Tiempo transcurrido desde la realización hasta el informe del estudio



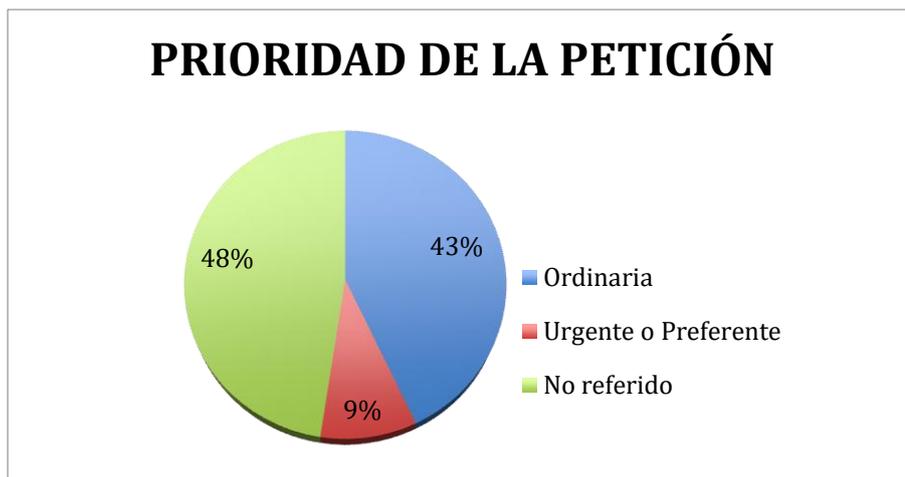
Gráfica B.17. Tiempo transcurrido desde la realización hasta el informe del estudio

## PRIORIDAD DE LA PETICIÓN.

En la mitad de las peticiones de pruebas complejas de imagen no se cumplimentaba la prioridad para la realización del estudio radiológico (48%). Entre las peticiones que sí lo reflejan, es más frecuente la de tipo normal u ordinario (43%) que las urgentes o preferentes (9,7%) (ver *Tabla B.18* y *Gráfica B.18*).

PRIORIDAD DE LA PETICIÓN	(%)
Ordinaria	43
Urgente o Preferente	9,4
No referido	47,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.18. Prioridad de la Petición*



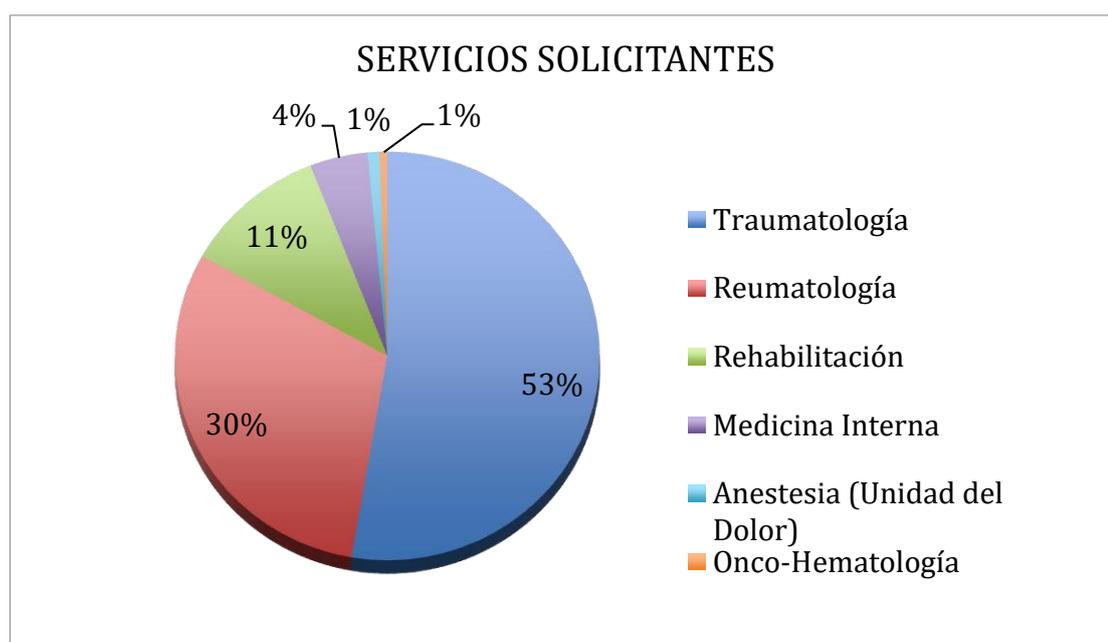
*Gráfica B.18. Prioridad de la Petición*

## SERVICIO SOLICITANTE.

De los 6 servicios de Atención Especializada seleccionados, los que mayor número de peticiones de pruebas complejas de imagen solicitan son Traumatología (53%) y Reumatología (30,3%), seguido de Rehabilitación (11%) (ver *Tabla B.19* y *Gráfica B.19*).

SERVICIOS SOLICITANTES	(%)
Traumatología	52,7
Reumatología	30,4
Rehabilitación	11
Medicina Interna	4,4
Anestesia (Unidad del Dolor)	0,9
Onco-Hematología	0,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.19. Servicio hospitalario solicitante*



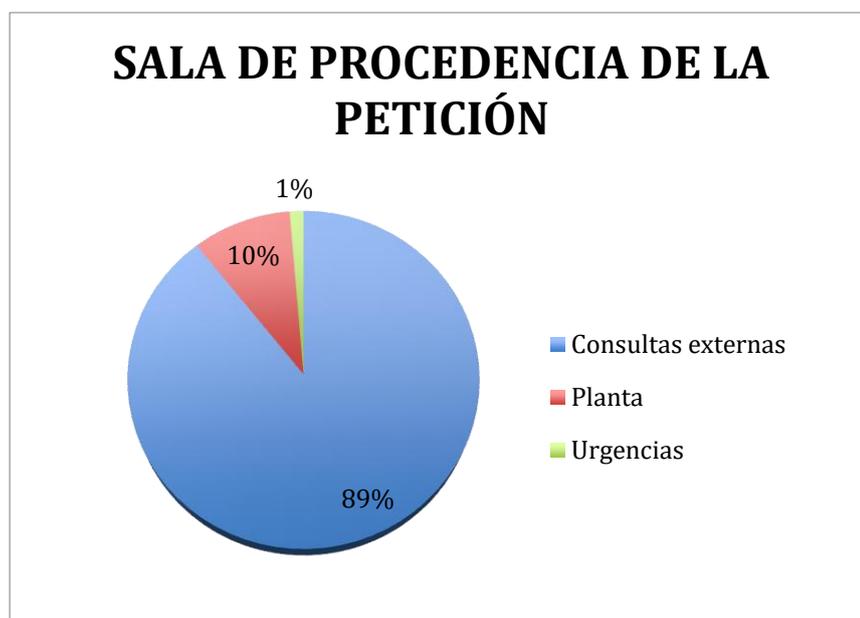
*Gráfica B.19. Servicio hospitalario solicitante*

## PROCEDENCIA DE LA PETICIÓN.

La mayoría de las peticiones de pruebas de imagen complejas proceden de consultas externas (90%). Un escaso porcentaje (9,5%) procede de la planta de hospitalización y únicamente el 1,3% procede del servicio de urgencias (ver *Tabla B.20* y *Gráfica B.20*).

SALA DE PROCEDENCIA DE LA PETICIÓN	(%)
Consultas externas	89,3
Planta	9,4
Urgencias	1,3
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.20. Sala de procedencia de la petición*



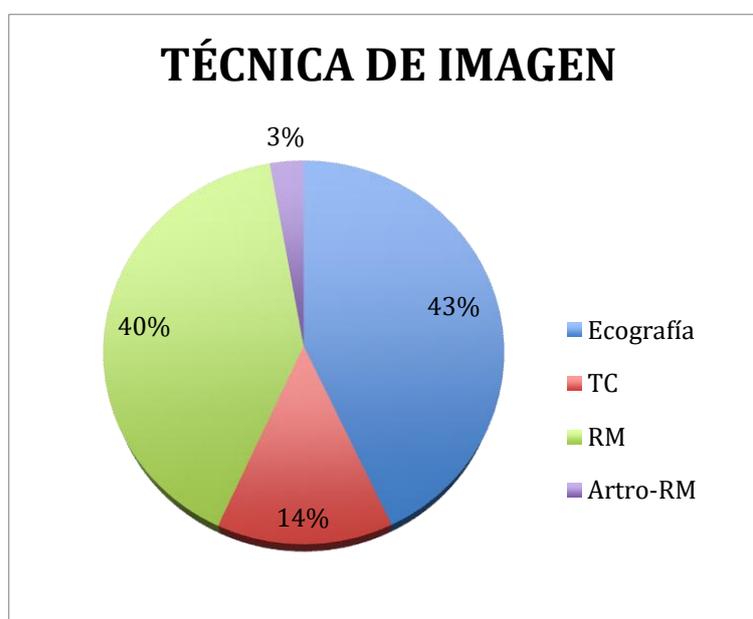
*Gráfica B.20. Sala de procedencia de la petición*

## TÉCNICA DE IMAGEN SOLICITADA.

Las pruebas de imagen más solicitadas son la ecografía (42,9%) y la RM (40,4%) (ver *Tabla B.21* y *Gráfica B.21*).

TÉCNICA DE IMAGEN	(%)
Ecografía	43
Tomografía Computarizada (TC)	13,8
Resonancia Magnética (RM)	40,4
Artro-RM	2,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.21. Técnica de imagen solicitada*



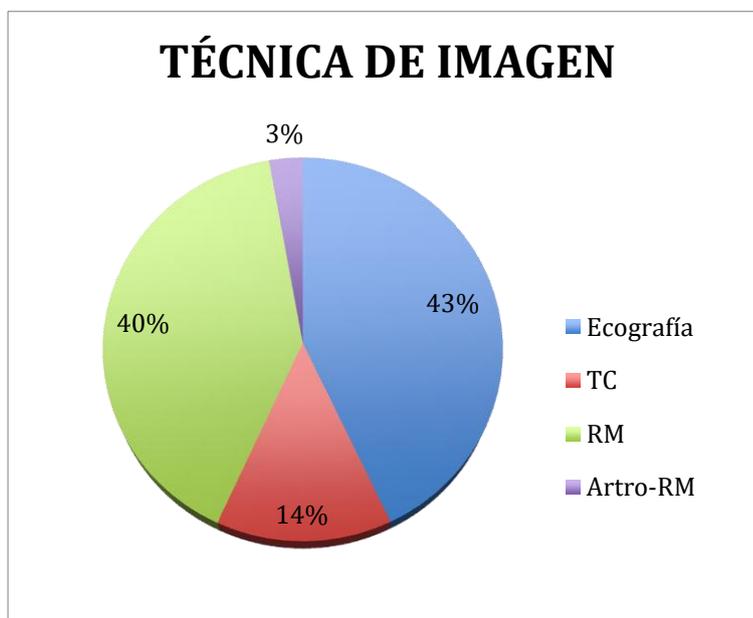
*Gráfica B.21. Técnica de imagen solicitada*

**TÉCNICA DE IMAGEN SOLICITADA.**

Las pruebas de imagen más solicitadas son la ecografía (42,9%) y la RM (40,4%) (ver *Tabla B.21* y *Gráfica B.21*).

<b>TÉCNICA DE IMAGEN</b>	<b>(%)</b>
Ecografía	43
Tomografía Computarizada (TC)	13,8
Resonancia Magnética (RM)	40,4
Artro-RM	2,8
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.21. Técnica de imagen solicitada*



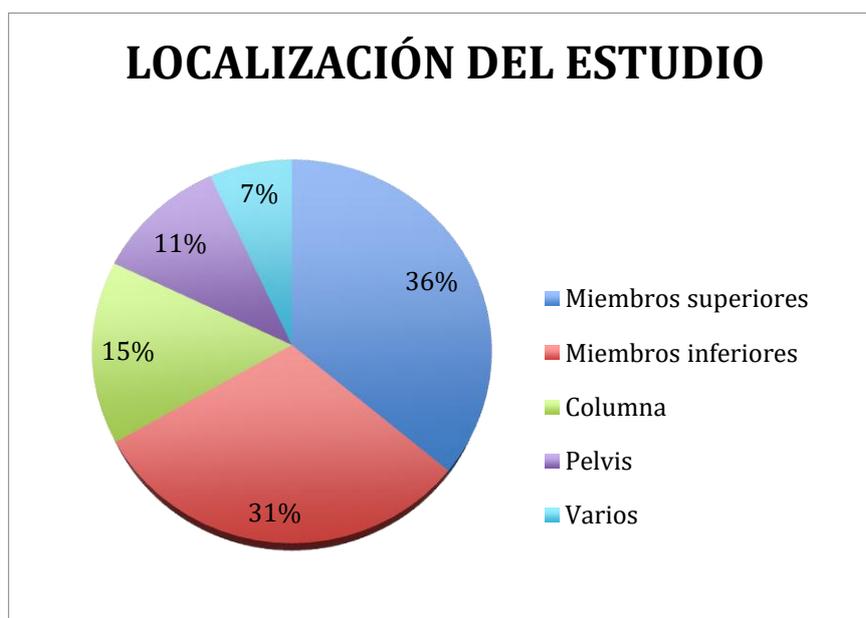
*Gráfica B.21. Técnica de imagen solicitada*

## LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO.

Los estudios más solicitados fueron los localizados en miembros superiores (36,1%) y miembros inferiores (30,4%), seguido de la columna (15,4%) y pelvis (11%) (ver *Tabla B.22* y *Gráfica B.22*).

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	(%)
Miembros superiores	36,1
Miembros inferiores	30,6
Columna	15,4
Pelvis	11
Varios	6,9
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.22. Localización del estudio*



*Gráfica B.22. Localización del estudio*

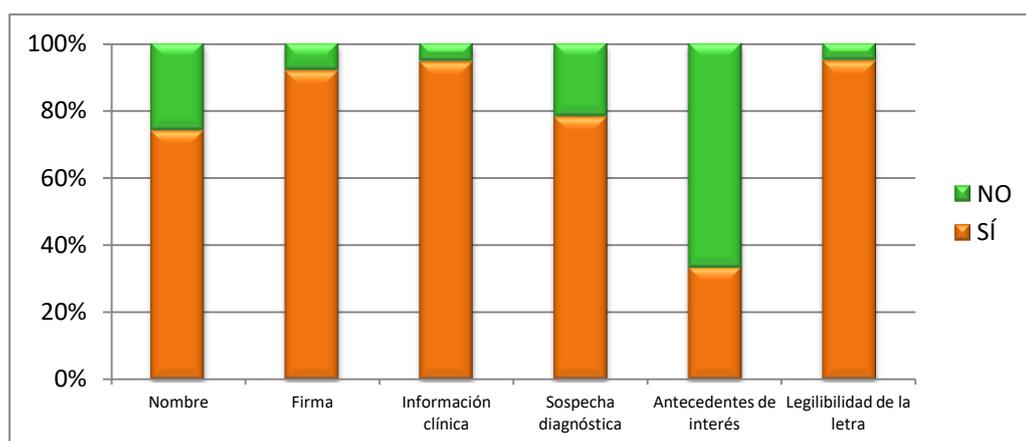
## VARIABLES RELACIONADAS CON LA IDENTIFICACIÓN DEL MÉDICO PRESCRIPTOR, INFORMACIÓN CLÍNICA Y FACTORES RELEVANTES CONSIDERADOS POR EL MÉDICO AL SOLICITAR RM O TC SIMPLES Y CON CONTRASTE.

El 26,2% de los médicos no cumplimentan su nombre en la petición de las pruebas complejas de imagen y un 8,2% no refleja su firma en la petición. La mayoría de los médicos (95%) aportan información clínica en la solicitud de este tipo de pruebas de imagen (a diferencia de lo que ocurría con la radiología simple) y hasta un 78% % refleja la sospecha diagnóstica; aunque más de la mitad (59,2%) no reflejan los antecedentes de interés relacionados con el proceso clínico actual. A pesar de que la mayoría de peticiones son en papel, los radiólogos de la unidad de músculo-esquelético que valoraron las peticiones entendían la letra del médico, salvo en un 5,3% en los cuales era completamente ilegible.

En cuanto a los antecedentes, el 7,2% no reflejan antecedentes de interés pero los aportaba el propio paciente al rellenar el cuestionario previo a la realización de la RM (ver *Tabla B.23* y *Gráfica B.23*).

<b>DATOS APORTADOS POR EL MÉDICO PRESCRIPTOR</b>	<b>SÍ (%)</b>	<b>NO (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
Nombre	74	26	<b>100</b>
Firma	91,8	8,2	<b>100</b>
Información clínica	94,4	5,6	<b>100</b>
Sospecha diagnóstica	78,1	21,9	<b>100</b>
Antecedentes de interés	33,5	66,5	<b>100</b>
Legibilidad de la letra	94,7	5,3	<b>100</b>

*Tabla B.23. Datos aportados por el médico prescriptor*



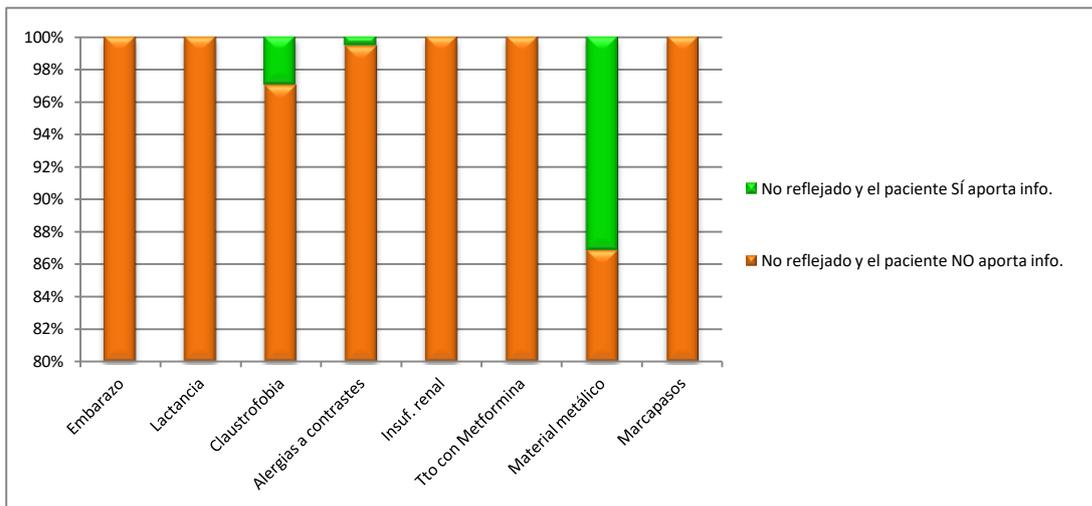
Gráfica B.23. Datos aportados por el médico prescriptor

## FACTORES RELEVANTES CONSIDERADOS POR EL MEDICO PRESCRIPTOR AL SOLICITAR RM Y TC.

Los factores relevantes considerados previa realización de RM y TC quedan reflejados en la *Tabla 24*. En la mayoría de peticiones el médico prescriptor no refleja estos factores. En el 16,7% no lo reflejaba el médico solicitante y lo refería el paciente el día de la cita para la realización de la prueba, al recibir información y el consentimiento informado referente a la prueba de imagen solicitada. Del total de RM solicitadas (138) en un 13,1% los pacientes declaraban ser portadores de material metálico, que contraindicaría la realización de la RM hasta averiguar si el material era compatible y en el 3% de los pacientes se refería padecer claustrofobia por lo que no pudo realizarse la RM (estando ya el paciente en el servicio de Radiología e incluso en algún caso estando el paciente en el interior de la máquina). De los 44 TC solicitados, en el 0,6% los pacientes declararon tener alergia al contraste yodado y por tanto no se les administró durante la exploración radiológica (ver *Tabla B.24* y *Gráfica B.24*).

<b>FACTORES RELEVANTES</b>	<b>No en la petición y no lo refiere el paciente (%)</b>	<b>No en la petición y sí lo refiere el paciente (%)</b>	<b>TOTAL (%)</b>
Embarazo	100	0	<b>100</b>
Lactancia	100	0	<b>100</b>
Claustrofobia	97	3	<b>100</b>
Alergias a contrastes	99,4	0,6	<b>100</b>
Insuficiencia renal	100	0	<b>100</b>
Tratamiento con Metformina	100	0	<b>100</b>
Portador de material metálico	86,9	13,1	<b>100</b>
Portador de marcapasos	100	0	<b>100</b>

Tabla B.24. Factores relevantes al solicitar RM y TC



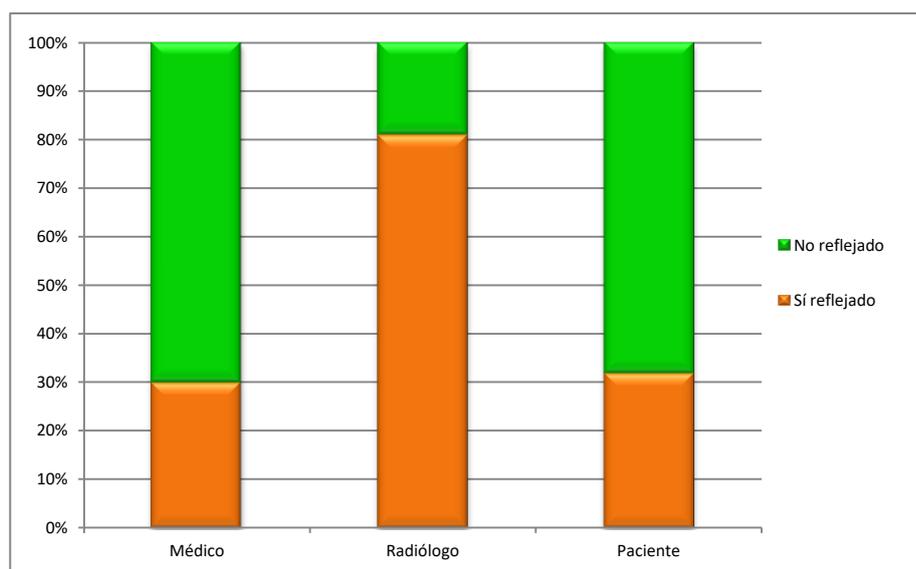
Gráfica B.24. Factores relevantes al solicitar RM y

## ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIOS.

Sólo en el 30% de los estudios solicitados el médico refleja que el paciente dispone de pruebas de imagen previas en la misma localización (incluimos los casos de revisión o controles), mientras que en el análisis por el radiólogo se valora que además de ese porcentaje, existe un 51% más de pacientes con estudios de imagen previos de esa misma localización (en total un 81%). A los pacientes a quienes se les realizó RM (43,26%) se les pasó un cuestionario en el cual se preguntaba si disponían de pruebas de imagen previas en la misma localización, de los cuales el 32% declararon tenerlas previamente y que por sí solo ya supera la información reflejada por el médico (ver *Tabla B.25* y *Gráfica B.25*).

ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIOS	MÉDICO	RADIÓLOGO	PACIENTE
Sí reflejado (%)	30,1	80,9	32
No reflejado (%)	69,9	19,1	68
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.25. Estudios de imagen previos a la solicitud actual*



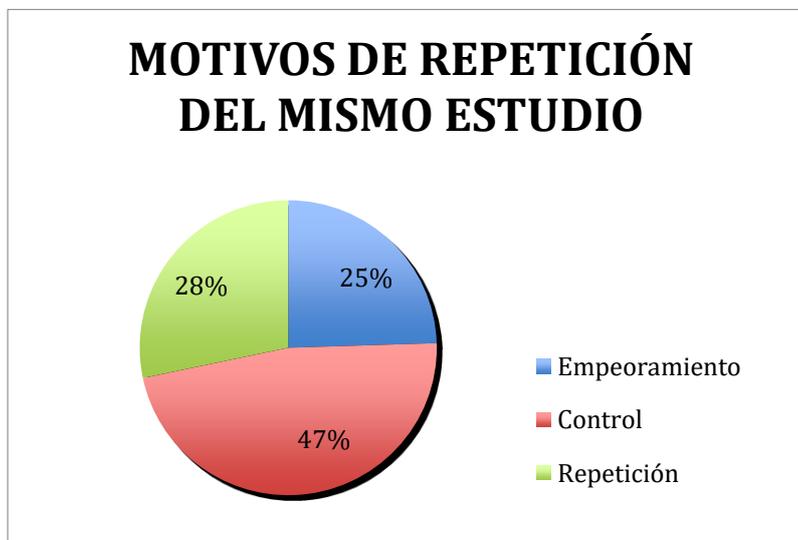
*Gráfica B.25. Estudios de imagen previos a la solicitud actual*

## EXISTENCIA PREVIA DEL MISMO ESTUDIO SOLICITADO.

En el 17% de las peticiones ya se había realizado ese estudio. El motivo más frecuente de repetición del estudio fue para controlar la evolución de una determinada patología (45,4%), pero hasta en el 29,1% se trata de una simple repetición del estudio, siendo el motivo menos frecuente (29,1%) el empeoramiento de la clínica. La mayoría de los estudios se realizaron en el periodo de un año (59,5%). Hasta el 55,6% de los estudios previos se realizaron en nuestro hospital (la mayoría correspondientes a controles) y el 44,4% se realizaron en otros centros externos (la mayoría correspondientes a repetición) (ver *Tabla B.26* y *Gráfica B.26*).

MOTIVOS REALIZACION MISMO ESTUDIO	%
EMPEORAMIENTO	24,5
CONTROL	47,2
REPETICION	28,3
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.26. Motivos de repetición del mismo estudio*



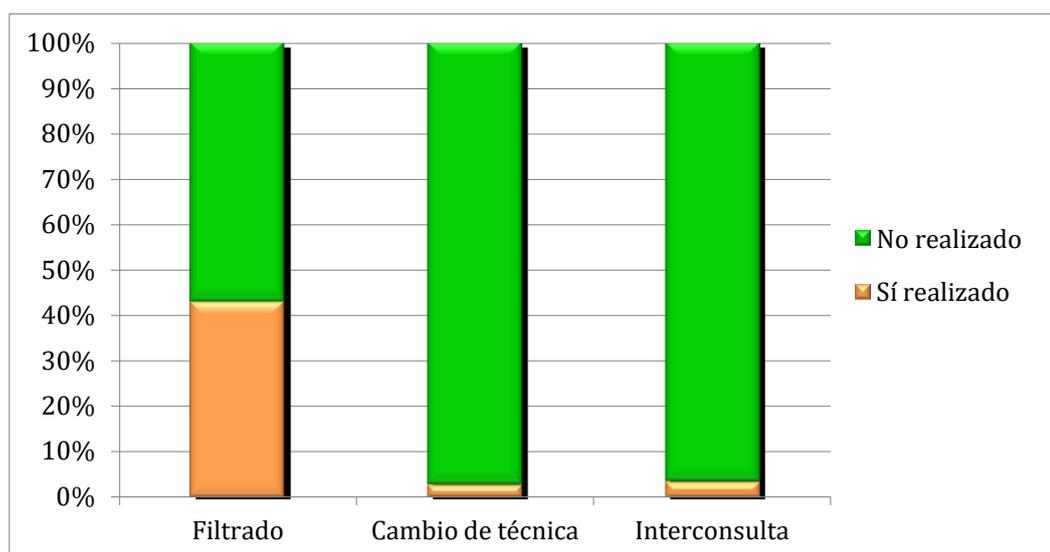
*Gráfica B.26. Motivos de repetición del mismo estudio*

## VALORACIÓN POR EL RADÍÓLOGO ANTES DE REALIZAR LA PRUEBA DE IMAGEN.

Antes de la realización de la prueba de imagen compleja solicitada el radiólogo valora el 42,9% de las peticiones, que corresponden a los estudios de RM y artro-RM, para poner el protocolo adecuado en cada caso, cambiando el 2,8% de peticiones de RM a ecografía (generalmente son exámenes para valoración tendinosa o lesiones de partes blandas). Antes de la intervención son muy escasas las interconsultas al radiólogo por parte de los médicos prescriptores (ver *Tabla B.27* y *Gráfica B.27*).

VALORACIÓN RADIOLÓGICA PRE- REALIZACIÓN DE ESTUDIO	FILTRADO	CAMBIO DE TÉCNICA	INTERCONSULTA
Sí realizado (%)	42,9	2,8	3,5
No realizado (%)	57,1	97,2	96,5
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.27. Valoración por el radiólogo antes de realizar la prueba de imagen*



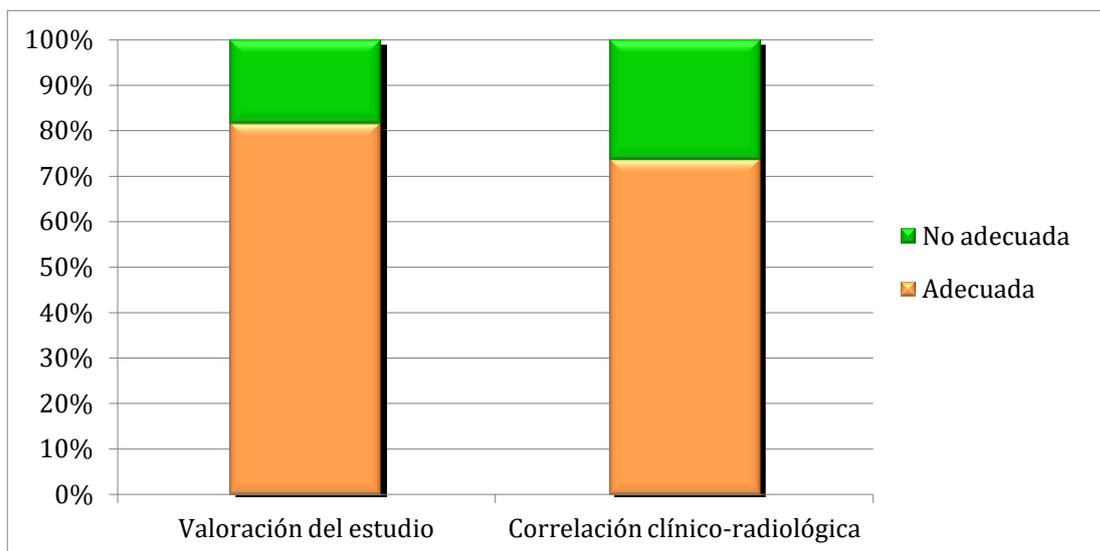
*Gráfica B.27. Valoración por el radiólogo antes de realizar la prueba de imagen*

## VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO POSTERIOR A LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE IMAGEN.

La valoración del radiólogo realizada con posterioridad a la realización de la prueba determina una adecuación del estudio en el 81,5% de las solicitudes remitidas, así como una correlación clínico-radiológica adecuada en el 73,6% de las peticiones radiológicas, poniendo de manifiesto una proporción de exploraciones inadecuadas en el 18,5% y una ausencia de correlación clínica en el 26,4% de las solicitudes y exploraciones realizadas (ver *Tabla B.28* y *Gráfica B.28*).

VALORACIÓN RADIOLÓGICA POST-REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	VALORACIÓN DEL ESTUDIO	CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA
Adecuada (%)	81,5	73,6
No adecuada (%)	18,5	26,4
<b>Total (%)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.28. Valoración por el radiólogo posterior a la realización de la prueba de imagen*



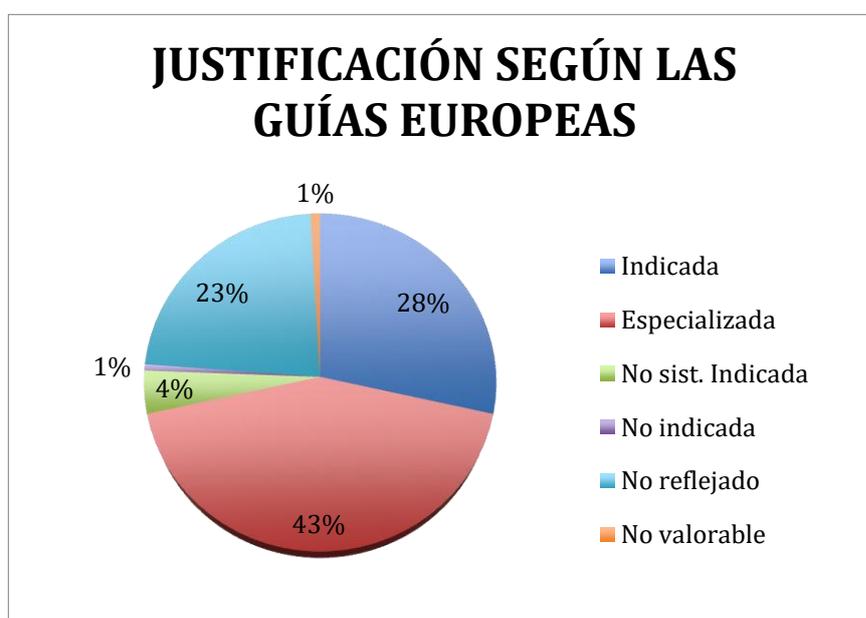
*Gráfica B.28. Valoración por el radiólogo posterior a la realización de la prueba de imagen*

## JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS EUROPEAS.

La indicación clínica mostrada en la solicitud radiológica como justificación para la realización de la exploración más frecuente pertenece a la categoría “especializada” (43%), mientras que sólo el 28% se consideran indicadas correctamente. Cabe resaltar que hasta el 23% de las indicaciones descritas no quedan reflejadas en las guías de referencia (ver *Tabla B.29* y *Gráfica B.29*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS	(%)
Indicada	28,5
Especializada	43
No sistemáticamente indicada	4,1
No indicada	0,6
No reflejado	22,9
No valorable	0,9
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.29. Justificación según las guías europeas*



*Gráfica B.29. Justificación según las guías europea*

Como resumen de las características de las solicitudes de exploraciones complejas remitidas desde AE destaca que se realiza en menos de 24 horas con una prioridad normal/ordinaria, solicitadas mayoritariamente desde los servicios de Traumatología y Reumatología (83%), generalmente desde consultas externas y constituyen principalmente exploraciones ecográficas o de RM referentes a miembros superiores e inferiores.

Los apartados menos cumplimentados son los de sospecha clínica y antecedentes de interés; no se refleja la existencia de estudios previos, siendo los estudios repetidos consecuencia generalmente del control de una determinada patología seguido de la simple duplicación.

Las interconsultas al radiólogo son escasas, casi inexistentes. El radiólogo ha modificado la técnica de estudio en el 2,8% de las peticiones (generalmente RM) y valora una inadecuación de la técnica solicitada tras su realización con la patología del paciente en el 18,5%, determinándose en estas condiciones una escasa correlación clínico-radiológica en el 26,4% de las peticiones radiológicas realizadas.

El seguimiento de las guías de referencia es pequeño, ya que sólo el 26% de las peticiones serían "indicadas" y el 43% estarían clasificadas como "especializadas"; sin embargo en el 23% de las peticiones analizadas no se encuentran reflejadas en las guías radiológicas utilizadas.

Dado que las mayorías de las peticiones radiológicas complejas remitidas desde los centros de AP no se realizan en el Servicio Radiológico hospitalario de referencia, sino que son derivadas a centros privados, no se pueden determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (AE versus AP).

### 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS PETICIONES COMPLEJAS REMITIDAS DE ATENCIÓN PRIMARIA.

Analizamos los estudios de técnicas complejas solicitados desde AP y realizados en nuestro servicio de Radiología durante el periodo de recogida de datos en la 1ª fase o pre-intervención. Por tanto, dado que la mayoría de estos estudios se derivan a centros privados para su realización sólo hemos podido analizar 18 peticiones, que corresponden el 55,6% a varones y el 4,4% a mujeres, la mayoría de nacionalidad española (83,3%) y todas ellas en formato electrónico.

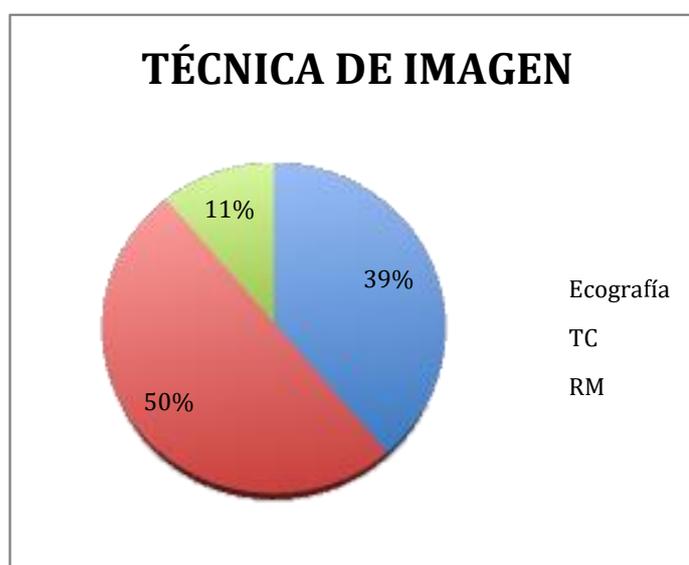
Analizamos las siguientes variables:

#### TÉCNICA DE IMAGEN SOLICITADA.

Las técnicas de imagen más solicitadas fueron la TC seguida de la ecografía (ver *Tabla B.30* y *Gráfica B.30*).

TÉCNICA DE IMAGEN	(%)
Ecografía	38,9
Tomografía Computarizada (TC)	50
Resonancia Magnética (RM)	11,1
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.30. Técnica de imagen solicitada*



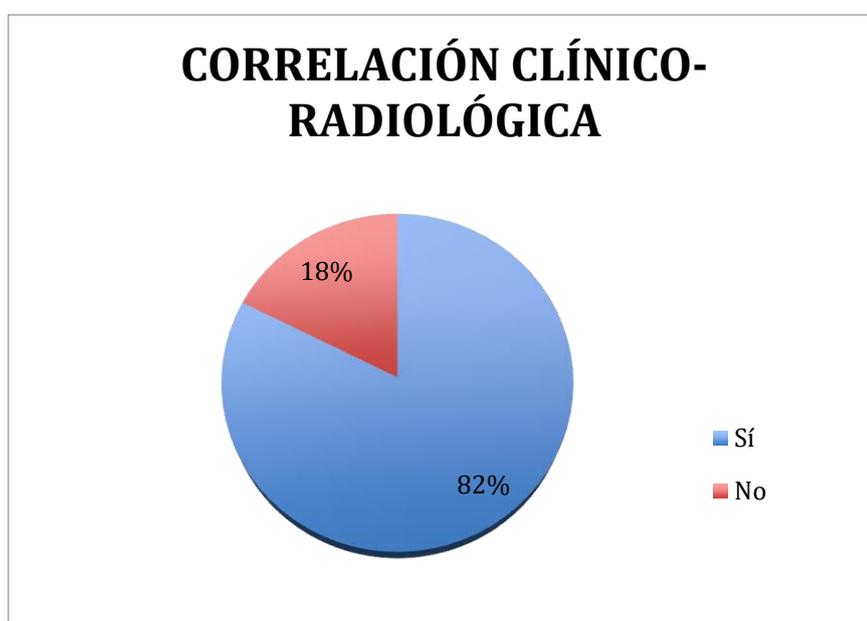
*Gráfica B.30. Técnica de imagen solicitada*

## LOCALIZACIÓN DE ESTUDIOS.

La mayoría de los estudios solicitados se localizaban en columna, seguidos de estudios localizados en miembros superiores, siendo menos frecuentes las exploraciones localizadas en miembros inferiores (16,7%) (ver *Tabla B.31* y *Gráfica B.31*).

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	(%)
Miembros superiores	33,3
Miembros inferiores	16,7
Columna	50
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.31. Localización de estudios*



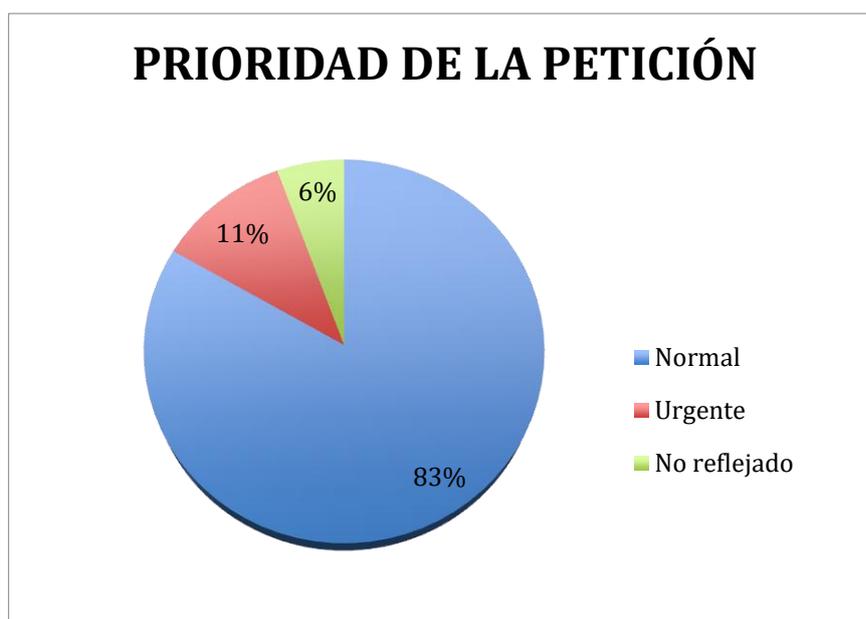
*Gráfica B.31. Localización de estudios*

## PRIORIDAD DE LA PETICIÓN.

En la mayoría de las peticiones quedaba reflejado el tipo de prioridad (94,4%), siendo la mayoría de carácter normal u ordinario (83,3%) y un escaso porcentaje (11,1%) eran urgentes o preferentes (ver *Tabla B.32* y *Gráfica B.32*).

PRIORIDAD DE LA PETICIÓN	(%)
Normal	83,3
Urgente	11,1
No reflejado	5,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.32. Prioridad de la petición*



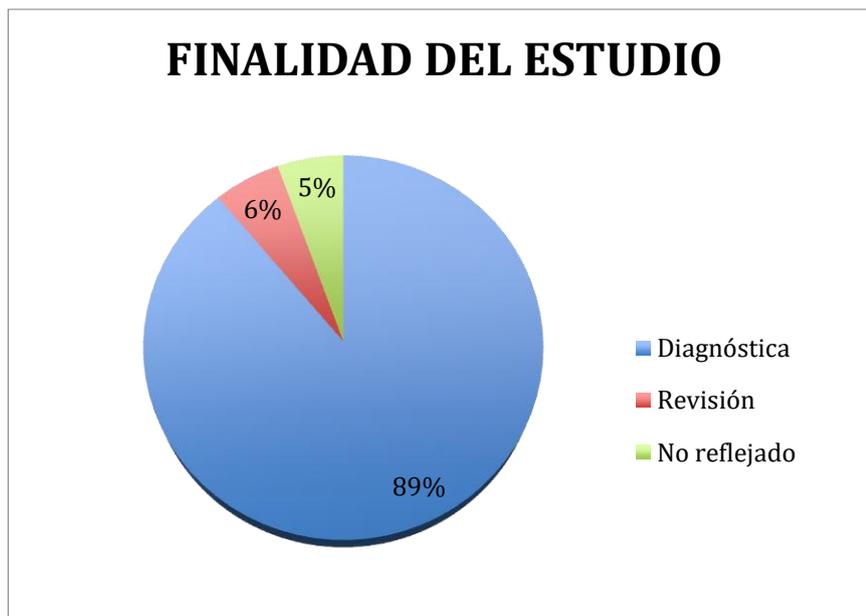
*Gráfica B.32. Prioridad de la petición*

**FINALIDAD DEL ESTUDIO.**

La mayoría de estudios solicitados (88,9%) tienen finalidad diagnóstica., mientras que sólo el 5,6% corresponden con revisiones, aunque en el 5,5% de las peticiones no se puede determinar si se trata de uno u otro tipo, ya que no se cumplimenta éste apartado en la solicitud (a pesar de su formato electrónico) (ver *Tabla B.33* y *Gráfica B.33*).

<b>FINALIDAD DEL ESTUDIO</b>	<b>(%)</b>
Diagnóstica	88,9
Revisión	5,6
No reflejado	5,5
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.33. Finalidad del estudio*



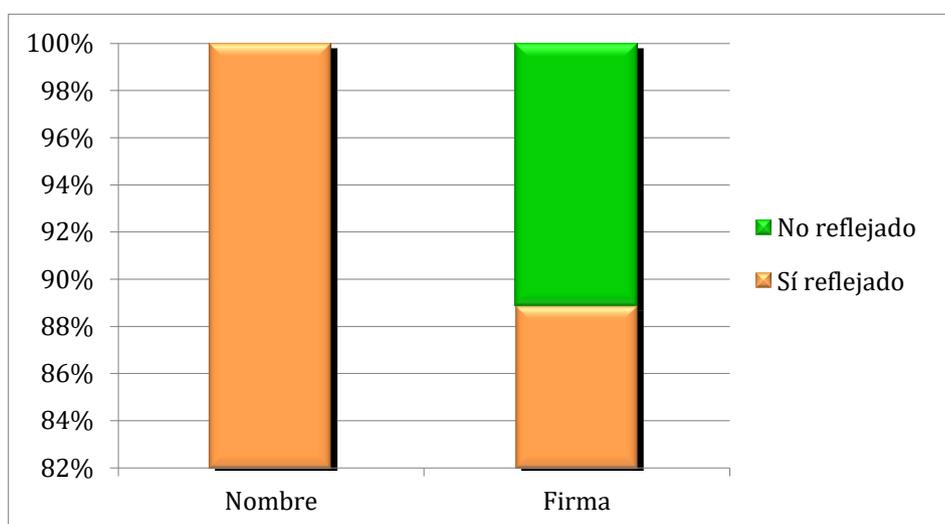
*Gráfica B.33. Finalidad del estudio*

### IDENTIFICACIÓN DEL MÉDICO PRESCRIPTOR.

En todas las peticiones de AP, al ser en formato electrónico, consta el nombre del médico que solicita el estudio, aunque hasta el 11% de los médicos no ponen su firma en la petición del estudio radiológico (ver *Tabla B.34* y *Gráfica B.34*).

IDENTIFICACIÓN DEL MÉDICO PRESCRIPTOR	NOMBRE	FIRMA
Sí reflejado	100	88,9
No reflejado	0	11,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.34. Identificación del médico prescriptor*



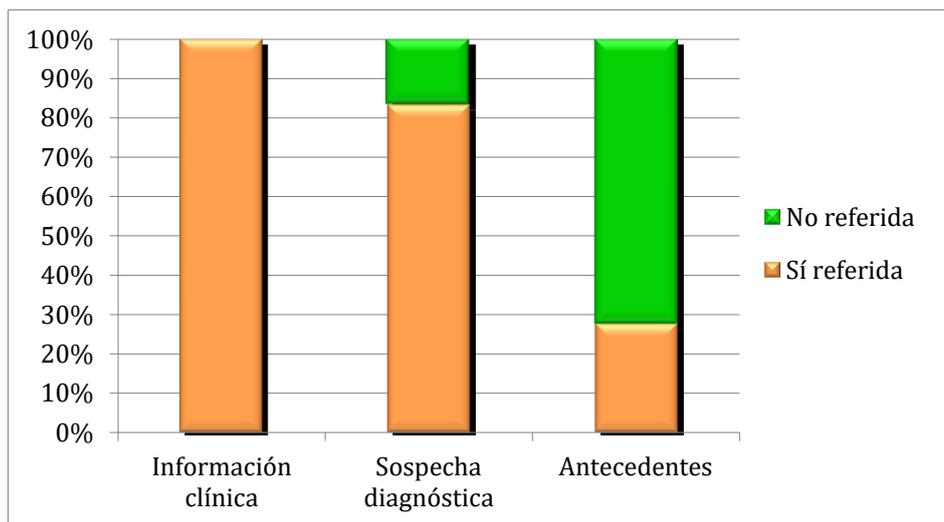
*Gráfica B.34. Identificación del médico prescriptor*

### INFORMACIÓN CLÍNICA APORTADA POR EL MÉDICO PRESCRIPTOR.

En todas las peticiones de AP, los médicos reflejan un determinado episodio clínico, ya que la petición es en formato electrónico y es obligatorio cumplimentarlo, y la mayoría de los médicos especifican la sospecha diagnóstica (83,3%). Sin embargo, un escaso número de médicos describen antecedentes de interés relacionados con el proceso actual (27,8%) (ver *Tabla B.35* y *Gráfica B.35*).

INFORMACIÓN APORTADA POR EL MÉDICO	INFORMACIÓN CLINICA	SOSPECHA DIAGNÓSTICA	ANTECEDENTES
Sí referida	100	83,3	27,8
No referida	0	16,7	72,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.35. Datos aportados por el médico prescriptor*



*Gráfica B.35. Datos aportados por el médico prescriptor*

### FACTORES DE RIESGO CONSIDERADOS POR EL MEDICO PRESCRIPTOR.

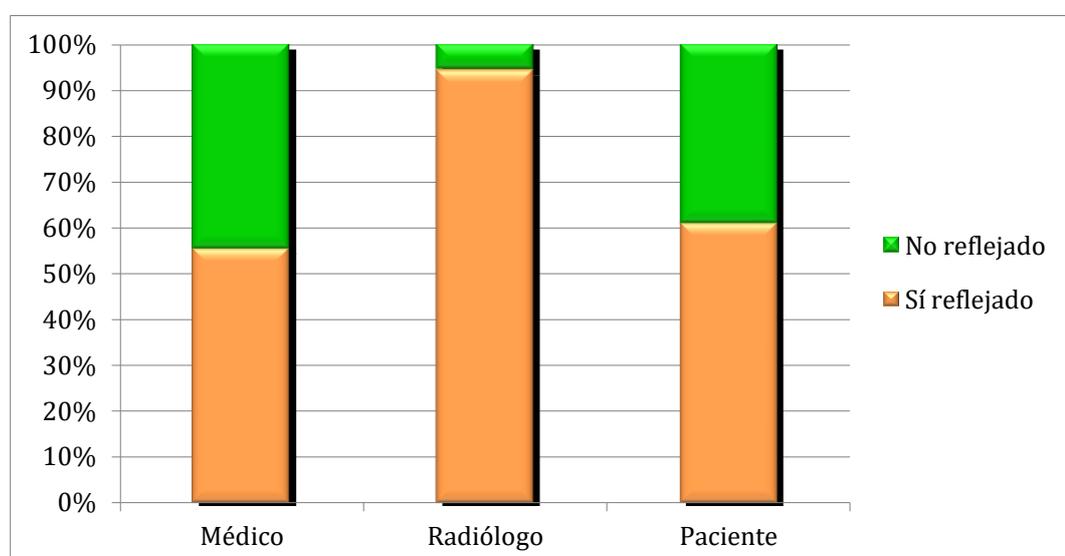
En la mayoría de las peticiones de técnicas complejas solicitadas por los médicos de AP no se suelen reflejar la existencia o sospecha de embarazo, lactancia, claustrofobia, alergias a contrastes, insuficiencia renal, tratamiento con metformina o portador de material metálico o marcapasos.

### ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIOS.

Aproximadamente en la mitad de los casos el médico prescriptor refleja en la petición si el paciente tiene realizados estudios previos en la misma localización que el estudio que ha solicitado, con una discrepancia del 39% con respecto a los estudios previos valorados por el radiólogo al revisar la historia del paciente (ver *Tabla B.36* y *Gráfica B.36*).

ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIOS	MÉDICO (%)	RADIÓLOGO (%)	PACIENTE (%)
Sí reflejado	55,6	94,4	61,1
No reflejado	44,4	5,6	38,9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.36. Identificación de estudios de imagen previos*



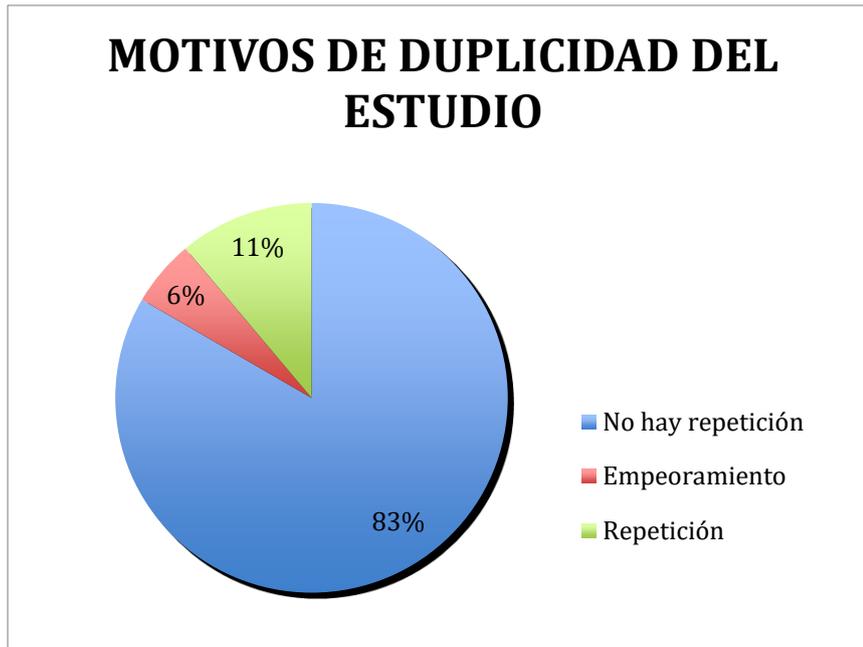
*Gráfica B.36. Identificación de estudios de imagen previos*

## VALORACIÓN DEL MISMO ESTUDIO REALIZADO PREVIAMENTE.

Cabe destacar que aunque sólo se han analizado las 18 peticiones de técnicas complejas de AP realizadas en nuestro hospital, en 3 casos (16,6%) los pacientes ya tenían realizado el mismo estudio previamente en otro centro, en 1 caso (5,5%) por empeoramiento y en 2 casos (11,1%) se trataba de repetición del estudio (ver *Tabla B.37* y *Gráfica B.37*).

MOTIVOS	(%)
No hay repetición	83,4
Empeoramiento	5,5
Repetición	11,1
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.37. Motivos de duplicidad del estudio solicitado*



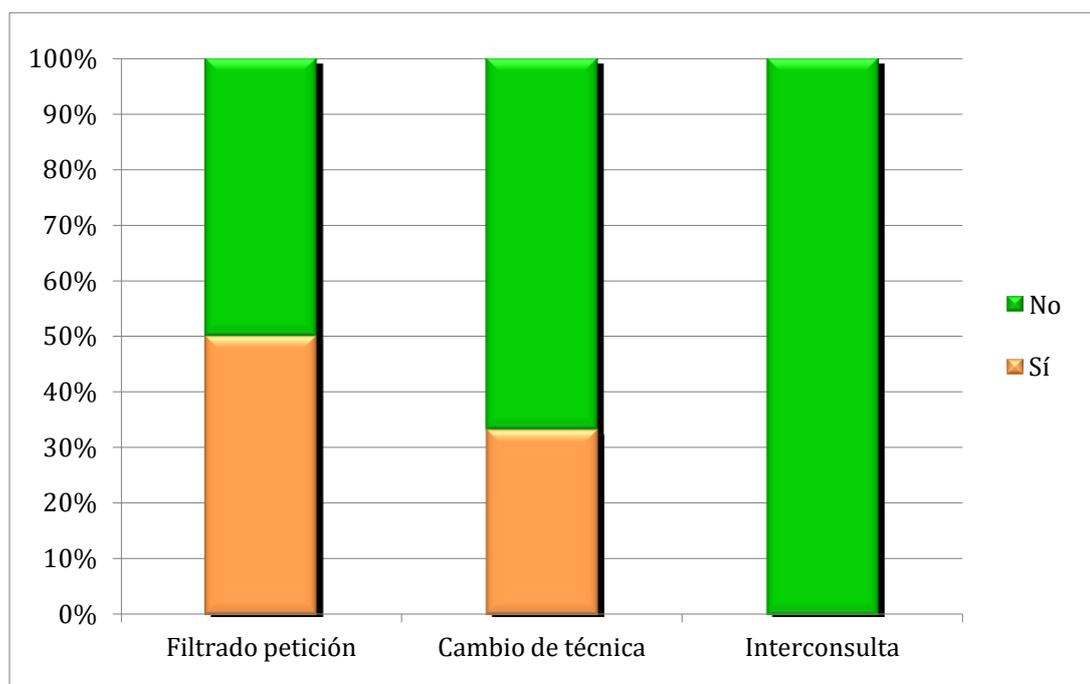
*Gráfica B.37. Motivos de duplicidad del estudio solicitado*

### VALORACIÓN DE LAS PETICIONES POR EL RADIOLOGO PREVIA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO Y CAMBIO DE TÉCNICA.

A pesar del escaso número de estudios complejos de AP realizados en nuestro hospital y que el radiólogo sólo ha filtrado la mitad de ellos, destaca que en un porcentaje considerable de los mismos (33,3%) el radiólogo ha considerado oportuno cambiar la técnica de imagen solicitada. Sin embargo, en ninguno de los casos se ha consultado previamente al radiólogo (ver *Tabla B.38* y *Gráfica B.38*).

VALORACIÓN POR RADIOLOGO PRE-REALIZACIÓN DEL ESTUDIO	FILTRADO PETICIÓN	CAMBIO DE TÉCNICA	INTERCONSUTA
Sí	50	33,3	0
No	50	66,7	100
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla B.38. Valoración de las peticiones por el radiólogo*



*Gráfica B.38. Valoración de las peticiones por el radiólogo*

## JUSTIFICACIÓN DE LA PETICIÓN SEGÚN LAS GUÍAS.

Cabe destacar que tan sólo el 11,1% de las técnicas de imagen se consideran indicadas y que la mayoría (77,8%) son especializadas y, por tanto, siguiendo las recomendaciones de las guías radiológicas, se deberían comunicar previamente al radiólogo de referencia (ver *Tabla B.39* y *Gráfica B.39*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS	ANTES (%)
Indicado	11,1
Especializado	77,8
No sistemáticamente indicado	5,6
No indicado	0
No reflejado	5,5
No valorable	0
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.39. Justificación de la petición según las guías Europeas*



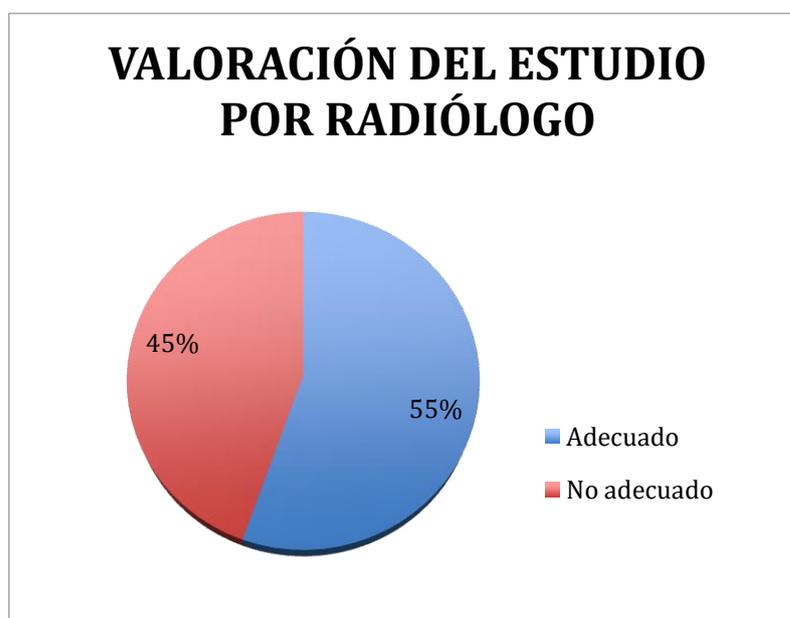
*Gráfica B.39. Justificación de la petición según las guías Europeas*

## VALORACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO POR EL RADIÓLOGO.

Tras la realización de los 18 estudios valorados, sólo en aproximadamente el 55,6% el radiólogo considera el estudio adecuado a la patología especificada en la petición (ver *Tabla B.40* y *Gráfica B.40*).

VALORACIÓN DEL ESTUDIO POR RADIÓLOGO	(%)
Adecuado	55,4
No Adecuado	44,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.40. Valoración del estudio por el radiólogo*



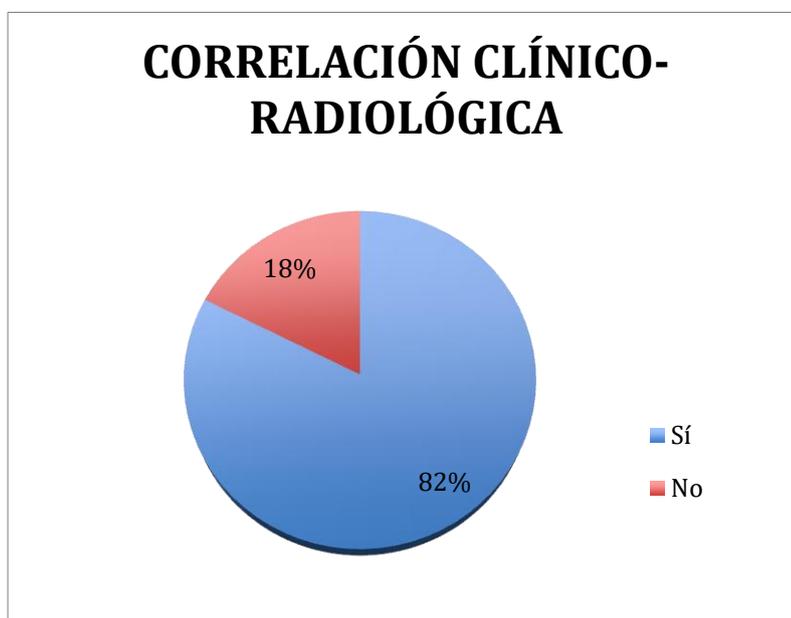
*Gráfica B.40. Valoración del estudio por el radiólogo*

**CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA.**

De los 18 estudios valorados y realizados en nuestro hospital en 14 casos (82,4%) existía correlación clínico-radiológica (ver *Tabla B.41* y *Gráfica B.41*).

<b>CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA</b>	<b>(%)</b>
Sí	82,4
No	17,6
<b>Total</b>	<b>100</b>

*Tabla B.41. Correlación clínico-radiológica*



*Gráfica B.41. Correlación clínico-radiológica*

## **B2. FASE II (POST-INTERVENCIÓN)**

### **1. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS PETICIONES DE RADIOLOGÍA SIMPLE REMITIDAS DESDE ATENCIÓN PRIMARIA PRE Y POST-INTERVENCIÓN.**

Tras la intervención realizada sobre los médicos prescriptores se procedió a analizar nuevamente las peticiones de radiología simple de músculo-esquelético para comprobar las diferencias más significativas que pudieran determinar el grado de éxito obtenido con las medidas de intervención adoptadas.

Se evaluaron 662 peticiones de radiología simple remitidas desde AP (312 antes de la intervención y 350 después de la misma). En la población estudiada predomina el sexo femenino, aunque con un porcentaje superior en el análisis post-intervención, pasando del 57% al 64% tras la intervención; estimándose diferencias estadísticamente significativas por esta razón ( $p < 0,05$ ), lo que expresa un incremento significativo en el número de mujeres remitidas a estudio.

Todas las peticiones proceden de consultas externas, realizadas en formato electrónico, por lo que en todas se refleja el nombre del médico solicitante. La mayoría de las peticiones se siguen catalogando como diagnósticas, manteniéndose el porcentaje de revisiones entre el 7-8%, sin estimarse diferencias estadísticamente significativas en este sentido entre ambos periodos estudiados.

La mediana de edad antes de la intervención es de 52 años (RIC 36-65) y después de la intervención es de 49,5 años (RIC 37-63,2), no determinándose diferencias estadísticamente significativas en la edad entre ambos grupos estudiados.

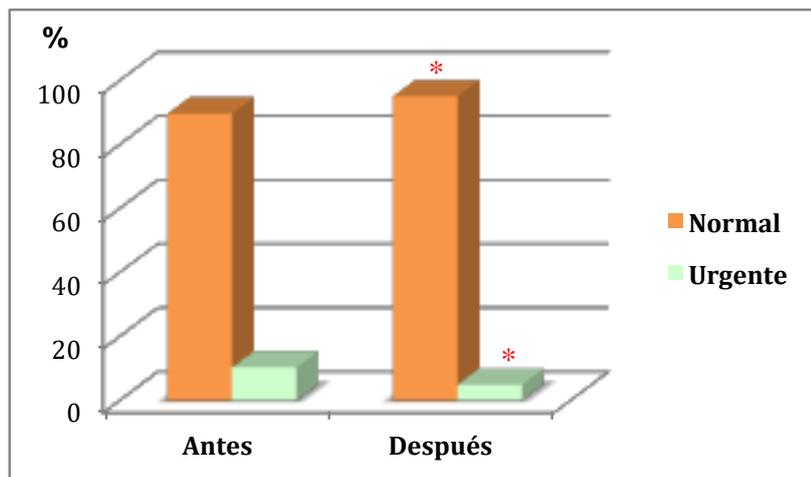
Presentamos sólo aquellas variables relevantes o en las que se han determinado diferencias estadísticamente significativas.

## PRIORIDAD DE LA PETICIÓN RADIOLÓGICA.

Tras la intervención de nuestra actividad de implementación se aprecia un descenso del número de peticiones urgentes o preferentes (5%) respecto al periodo previo a la intervención (10%), estimándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ), lo que expresa una modificación de la prioridad en las peticiones realizadas como consecuencia de nuestra intervención; incrementándose las solicitudes con carácter normal y disminuyendo las de carácter urgente (ver *Tabla C.1* y *Gráfica C.1*).

PRIORIDAD DE LA PETICIÓN	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Normal	89,7	95,1*
Urgente	10,3	4,9*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.1. Prioridad de la petición radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*



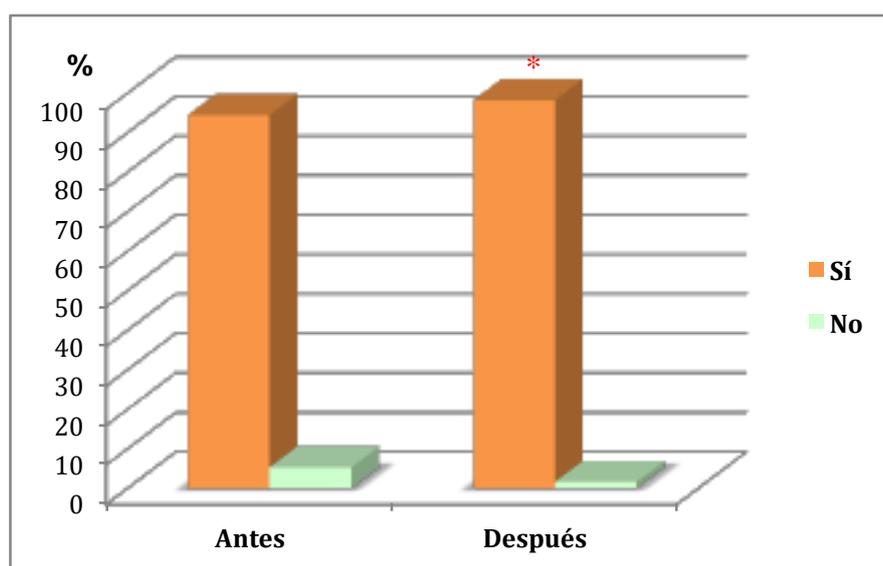
*Gráfica C.1. Prioridad de la petición radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*

## FIRMA DEL MÉDICO PRESCRIPTOR.

Tras la intervención se aprecia un mayor número de peticiones firmadas por el médico solicitante (98,3%) respecto a la situación previa a la intervención (94,6%), determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ), lo que expresa una modificación en la conducta del médico prescriptor que firma su petición (ver *Tabla C.2* y *Gráfica C.2*).

FIRMA MÉDICO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	94,6	98,3*
No	5,4	1,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla C 2. Firma del médico prescriptor (\*:  $p < 0,01$ )



Gráfica C.2. Firma del médico prescriptor (\*:  $p < 0,01$ )

## EXISTENCIA DE INFORMACIÓN CLÍNICA.

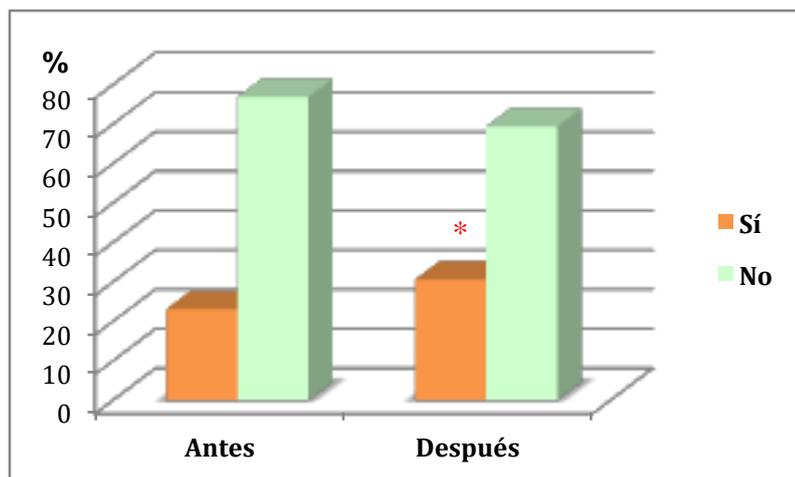
En todas las peticiones se refleja el episodio clínico, sin estimarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos, posiblemente asumiendo que se debe al formato electrónico de la petición que obliga a cumplimentar este campo.

## EXISTENCIA DE SOSPECHA DIAGNÓSTICA.

Tras la intervención se aprecia una mayor cumplimentación de la sospecha diagnóstica en la solicitud radiológica (30,6%) respecto a la situación previa a la intervención (23,1%); estimándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ), expresando un incremento en la existencia de criterios de sospecha diagnóstica (ver *Tabla C.3* y *Gráfica C.3*). No obstante, el porcentaje de sospecha diagnóstica reflejado en las peticiones es todavía muy bajo.

SOSPECHA DIAGNÓSTICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	23,1	30,6*
No	76,9	69,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.3. Existencia de sospecha diagnóstica (\*:  $p < 0,01$ )*



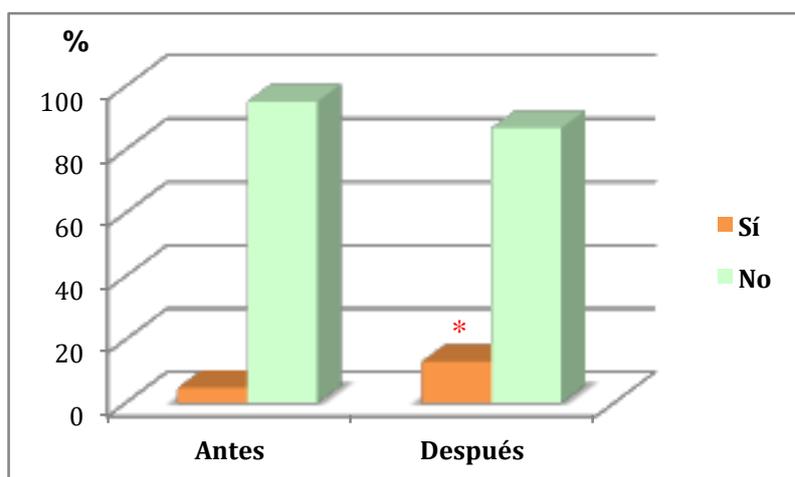
*Gráfica C.3. Existencia de sospecha diagnóstica (\*:  $p < 0,01$ )*

## REFERENCIA DE ANTECEDENTES DE INTERÉS EN RELACIÓN CON EL PROCESO CLÍNICO ACTUAL.

Tras la intervención se aprecia una mayor cumplimentación de los antecedentes en la solicitud radiológica (13,1%) respecto a la situación determinada antes de la intervención (4,8%); estimándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ) entre ambos periodos analizados; lo que expresa un incremento significativo en la cumplimentación de los antecedentes de interés en la solicitud remitida (ver *Tabla C.4* y *Gráfica C.4*). No obstante, el porcentaje de antecedentes reflejados en las peticiones son muy bajos.

ANTECEDENTES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	4,8	13,1*
No	95,2	86,9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.4. Antecedentes de interés descritos en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*



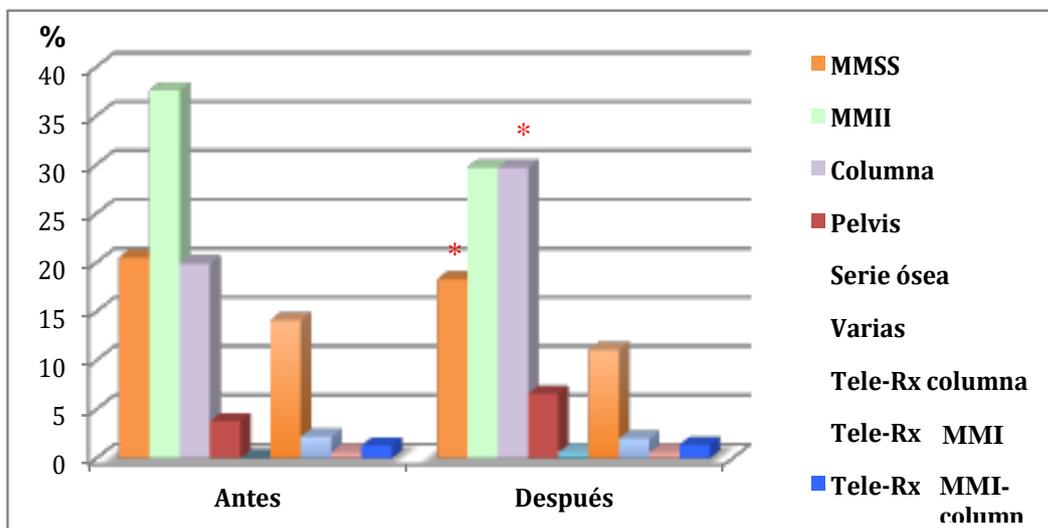
*Gráfica C.4. Antecedentes de interés descritos en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*

## LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO SOLICITADO.

Tras la intervención se aprecia un leve descenso de los estudios localizados en miembros superiores y un aumento de los estudios localizados en columna y pelvis, mientras que los estudios de telerradiología se mantienen prácticamente igual; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ); lo que expresa una modificación significativa en las localizaciones solicitadas en los estudios radiológicos (ver *Tabla C.5* y *Gráfica C.5*).

LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Miembros superiores	20,5	18,3*
Miembros inferiores	37,6	29,7
Columna	19,9	29,7*
Pelvis	3,8	6,6
Serie Ósea	0	0,6
Varias	14,1	11,1
Telerradiología columna	2,2	2
Telerradiología MMII	0,6	0,6
Telerradiología MMI+columna	1,3	1,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.5. Localización del estudio radiológico solicitado (\*:  $p < 0,05$ )*



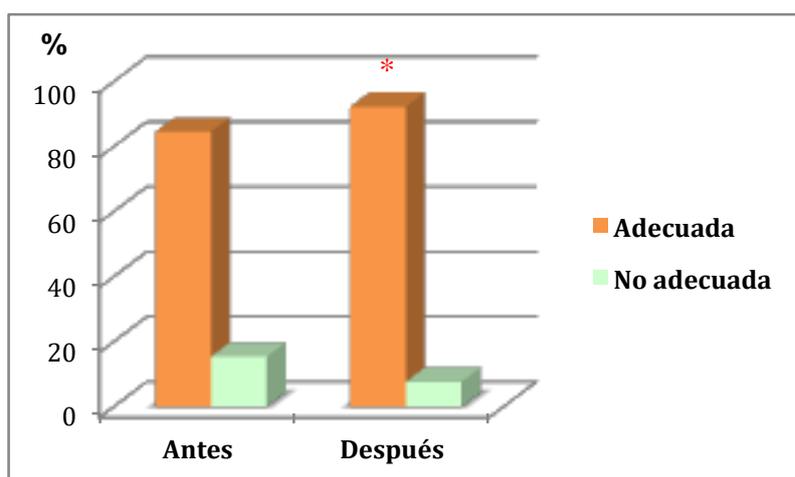
*Gráfica C.5. Localización del estudio radiológico solicitado (\*:  $p < 0,05$ )*

## VALORACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO SOLICITADO SEGÚN LA CLÍNICA REFERIDA.

Tras la intervención se aprecia una mayor relación entre la localización del estudio solicitado y la clínica referida (93,2%) respecto a la situación previa a la intervención (84,6%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo ( $p < 0,01$ ); lo que expresa una modificación significativa en la relación clínica-localización como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla C.6* y *Gráfica C.6*).

LOCALIZACIÓN SEGÚN CLÍNICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuada	84,6	92,3*
No adecuada	15,4	7,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.6. Localización del estudio solicitado en función de la clínica (\*:  $p < 0,01$ )*



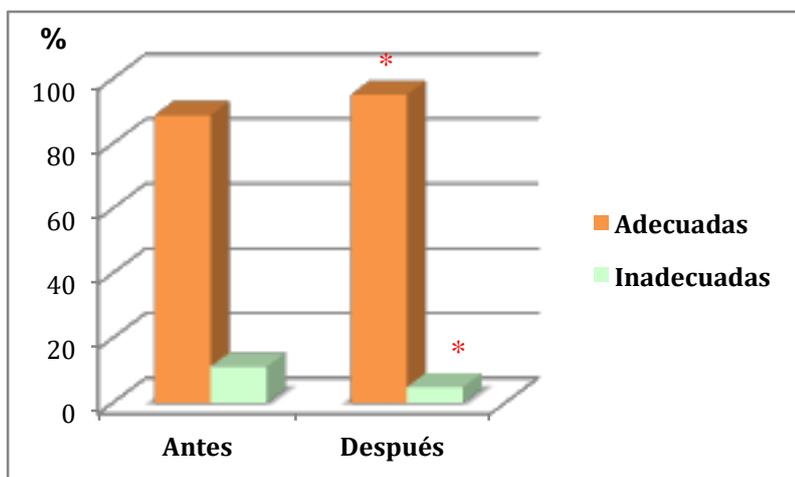
*Gráfica C.6. Localización del estudio solicitado en función de la clínica (\*:  $p < 0,01$ )*

## VALORACIÓN DE LAS PROYECCIONES SOLICITADAS.

Tras la intervención se aprecia una mejoría en la elección de las proyecciones radiológicas solicitadas (95,2%) respecto a la situación previa (88,8%); determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ); lo que expresa un incremento significativo en la solicitud de exploraciones “adecuadas” como consecuencia de la intervención realizada en este estudio (ver *Tabla C.7 y Gráfica C.7*).

PROYECCIONES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuadas	88,8	95,1*
Inadecuadas	11,2	4,9*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.7. Valoración de las proyecciones solicitadas (\*:  $p < 0,01$ )*



*Gráfica C.7. Valoración de las proyecciones solicitadas (\*:  $p < 0,01$ )*

## VALORACIÓN DE ESTUDIOS RADIOLÓGICOS PREVIOS.

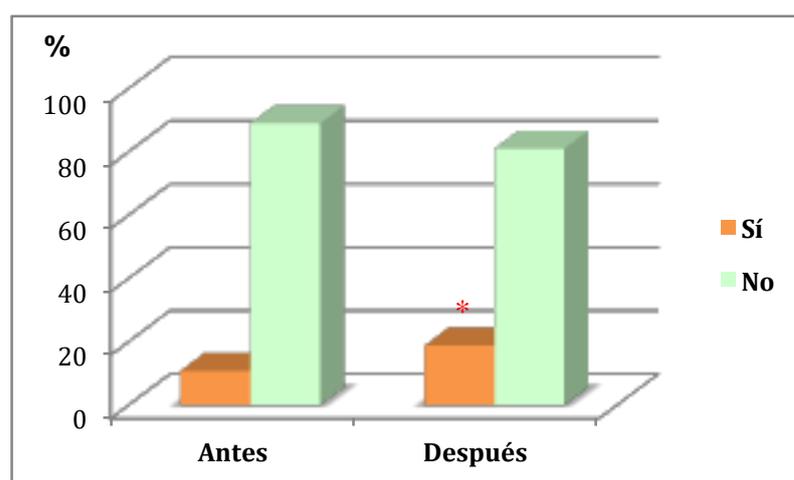
Tras la intervención existe un leve incremento de las solicitudes que reflejan la existencia de estudios radiológicos previos respecto a la situación determinada en el periodo previo a la intervención (8,6% y 7,4%, respectivamente); sin embargo, el estudio estadístico no muestra diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos.

## VALORACIÓN O FILTRADO DE LAS SOLICITUDES RADIOLÓGICAS POR EL RADIÓLOGO.

Tras la intervención son más numerosas las solicitudes radiológicas valoradas por el radiólogo (18,9%) respecto al periodo previo a la intervención (10,9%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ); lo que expresa una mayor supervisión del radiólogo de los estudios solicitados tras la intervención, y que permite una mejoría en la realización y adecuación de los mismos. Si embargo, el número de peticiones radiológicas valoradas por el radiólogo son aún insuficientes (ver *Tabla C.8* y *Gráfica C.8*).

VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	10,9	18,9*
No	89,1	81,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.8. Valoración de las peticiones por el radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*



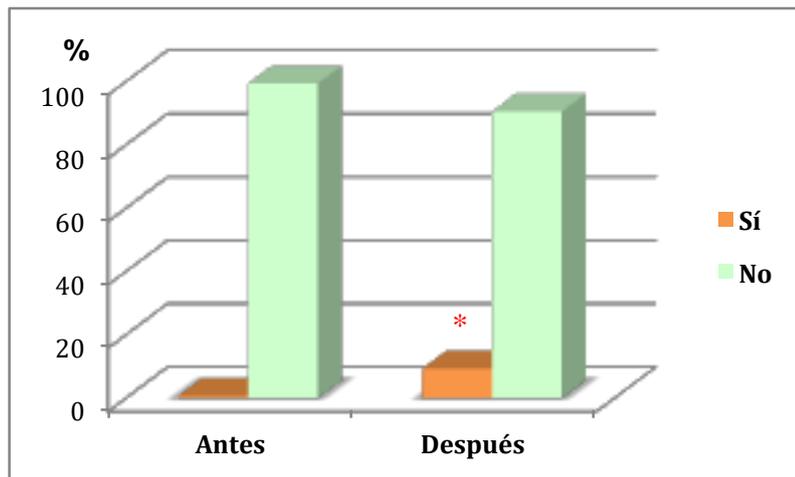
*Gráfica C.8. Valoración de las peticiones por el radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*

## INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO.

Tras la intervención existe un aumento significativo de consultas al radiólogo por los médicos solicitantes desde los diferentes centros de AP respecto al periodo previo a la intervención (9,4% y 0,6%, respectivamente), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa una mejoría significativa de la comunicación entre los médicos de AP y sus radiólogos de referencia, que conlleva una mejoría en el uso e indicación de las técnicas de imagen. No obstante, la comunicación entre el radiólogo y los médicos de AP mediante interconsultas al radiólogo sigue siendo bajo (ver *Tabla C.9* y *Gráfica C.9*).

INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	0,6	9,4*
No	99,4	90,6
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.9. Interconsulta al radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*



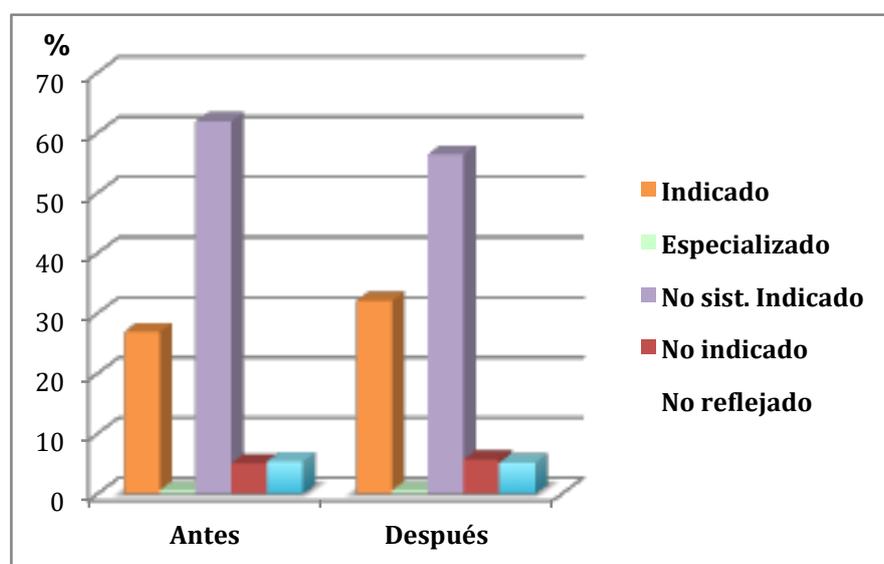
*Gráfica C.9. Interconsulta al radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*

## JUSTIFICACIÓN DE LA PETICIÓN SEGÚN LAS GUÍAS DE REFERENCIA.

Cabe destacar que tras la intervención se identifica un mayor número de exploraciones radiológicas indicadas según las guías de referencia de la Comisión Europea (32,1%) respecto al periodo previo a la intervención (26,9%) así como un leve descenso de estudios “no sistemáticamente indicados”, pero sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas. Los estudios considerados “no indicados” y “no reflejados” en las guías se mantienen prácticamente constantes (ver *Tabla C.10* y *Gráfica C.10*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Indicado	26,9	32,1
Especializado	0,6	0,6
No sistemáticamente indicado	62	56,4
No indicado	5,1	5,7
No reflejado	5,4	5,2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.10. Justificación de la petición según las guías de referencia (p 0,6)*



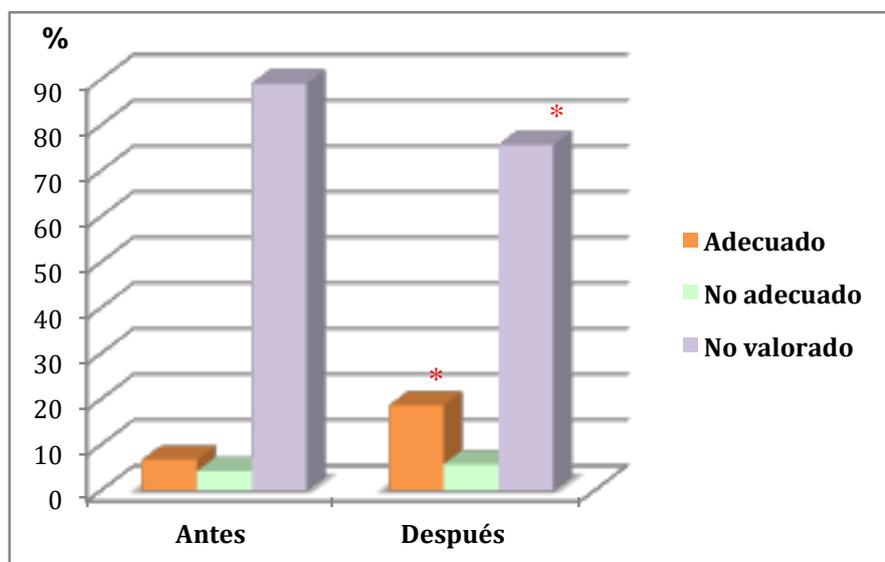
*Gráfica C.10. Justificación de la petición según las guías de referencia (p 0,6)*

## VALORACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO SIMPLE POR EL RADIÓLOGO DE REFERENCIA.

Tras la intervención, posiblemente debido al aumento del número de peticiones valoradas y de interconsultas al radiólogo de referencia, se incrementa el número de estudios radiológicos valorados e informados por el radiólogo (de un 10,9% a un 24,3%); determinándose diferencias estadísticamente significativas respecto al periodo previo a la intervención ( $p < 0,001$ ). Del total de estudios valorados, hay un aumento de los estudios que el radiólogo considera “adecuados” tras su realización (de 6,7% a 18,6% después de la intervención). No obstante, los radiólogos siguen sin informar la mayoría de los estudios de radiología simple realizados en nuestro servicio (ver *Tabla C.11* y *Gráfica C.11*).

VALORACIÓN DEL ESTUDIO POR EL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuado	6,7	18,6*
No adecuado	4,2	5,7
No valorado	89,1	75,7*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.11. Valoración del estudio radiológico simple por el radiólogo de referencia (\*:  $p < 0,001$ )*



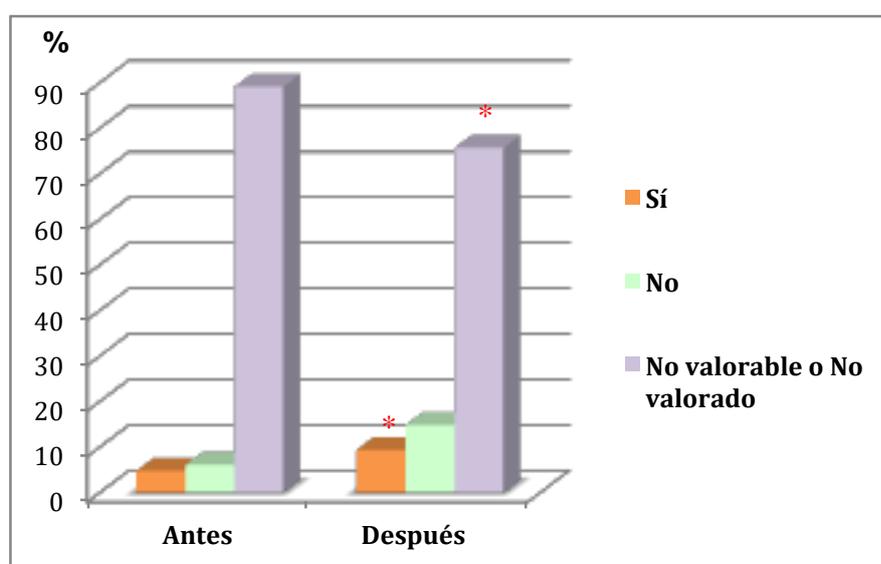
*Gráfica C.11. Valoración del estudio radiológico simple por el radiólogo de referencia (\*:  $p < 0,001$ )*

## CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA.

Tras la intervención, del 24,3% de los estudios radiológicos valorados, en un 9,4% existe correlación con la clínica referida en la petición radiológica y en el 14,9% no existe ningún tipo de correlación clínica, porcentajes que antes de la intervención alcanzaban el 4,8% y 6,1% respectivamente, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa que se informan más estudios y que muchos de ellos no se correlacionan con la clínica referida, por lo que algunas de estas pruebas podrían haberse omitido si se hubieran seguido las guías de referencia o si se hubiera consultado al radiólogo antes de su realización (ver *Tabla C.12* y *Gráfica C.12*).

CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	4,8	9,4*
No	6,1	14,9
No valorable o No valorado	89,1	75,7*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla C.12. Correlación clínico-radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*



*Gráfica C.12. Correlación clínico-radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*

## TIEMPO DE REALIZACIÓN

El tiempo de realización de la radiografía simple en AP es significativamente menor tras la intervención realizada. La mediana del tiempo de realización antes de la intervención es de 15 días (RIC 10,25-18) y tras la intervención desciende a 5 días (RIC 4-8), determinándose una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa una reducción significativa en el tiempo de realización de esta prueba tras la intervención realizada (ver Figura 7).

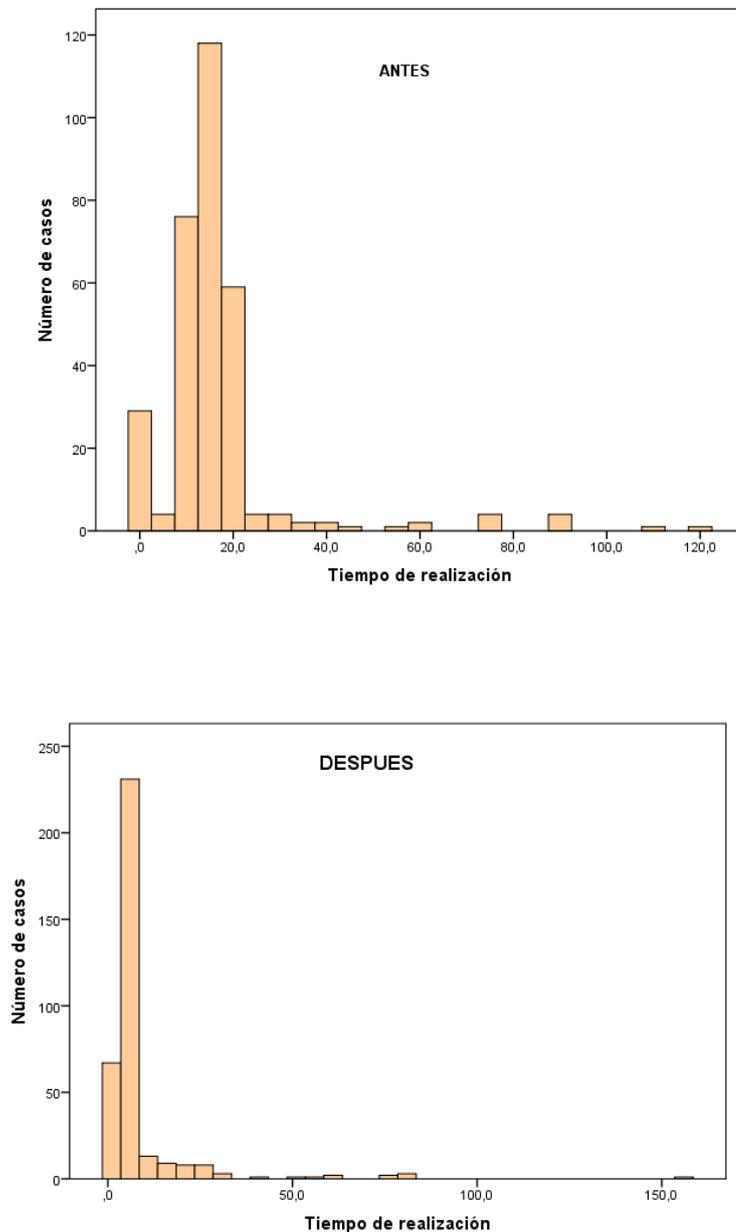


Figura 7. Tiempo de realización de estudios de radiología simple antes y después de la intervención (\*:  $p < 0,001$ )

Como resumen de este apartado cabe destacar que tras la intervención desarrollada con los médicos de Atención Primaria en las peticiones de radiología simple, las modificaciones estadísticamente significativas que se han determinado son las siguientes:

- Se han incrementado los estudios realizados sobre mujeres ( $p < 0,05$ ), disminuyendo número de estudios urgentes ( $p < 0,01$ ) e incrementándose el número de solicitudes con la firma del médico prescriptor ( $p < 0,01$ ).
- Aunque sigue cumplimentándose con una frecuencia insuficiente, se ha incrementado la cumplimentación de la sospecha diagnóstica ( $p < 0,01$ ) y de los antecedentes clínicos de interés ( $p < 0,001$ ), modificándose las localizaciones solicitadas con un incremento de miembros inferiores y una reducción de estudios de columna vertebral ( $p < 0,01$ ); todo ello con un incremento de las proyecciones radiológicas consideradas adecuadas ( $p < 0,01$ ).
- Se ha incrementado significativamente la supervisión de las peticiones por el radiólogo de referencia ( $p < 0,01$ ) y el número de interconsultas entre AP y su radiólogo de referencia ( $p < 0,001$ ). De igual forma, se ha incrementado el número de solicitudes y estudios valorados por el radiólogo ( $p < 0,001$ ), aumentando el número de peticiones adecuadas clínicamente ( $p < 0,001$ ) e incrementándose la correlación clínico-radiológica de los estudios valorados por el radiólogo ( $p < 0,001$ ).
- Respecto a la adecuación a las guías de referencia, aunque aumentan las peticiones consideradas “indicadas” y disminuyen las consideradas “no sistemáticamente indicadas”; estas diferencias no alcanzan los valores necesarios para determinar diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos en el grupo de prescriptores de AP.

## **2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS PETICIONES DE RADIOLOGÍA SIMPLE PROVENIENTES DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PRE Y POST-INTERVENCIÓN.**

Se han evaluado 624 peticiones de radiología simple (310 antes y 314 después de la intervención). La mayoría de peticiones corresponden a mujeres de nacionalidad española, son en papel y proceden de consultas externas; sin determinarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos analizados.

Tampoco se han determinado diferencias estadísticamente significativas en la edad (mediana de 55 años (RIC 39-70,2) antes y de 54 años (RIC 34-69) después de la intervención) ni en el tiempo de realización (mediana de 38,5 días (RIC 1-93,7) antes y 30 días (RIC 1-170) después de la intervención).

En la fase post-intervención no se identificó modificación en variables tales como identificación del médico (nombre y firma), se incrementó levemente el número de peticiones urgentes o preferentes (del 21,9% al 29%) y disminuyeron discretamente las peticiones que no reflejaban la prioridad, pero todo ello sin alcanzar diferencias estadísticamente significativas.

Tras la intervención se aprecia una disminución de las peticiones con solicitud de varios estudios (de 11,9% a 8%), leve disminución de los estudios de telerradiología, se mantiene el porcentaje de proyecciones adecuadas solicitadas (99%) y aumentan levemente las peticiones de revisión (de 34,8% a 39,2%), disminuyen las peticiones que no reflejan la modalidad de la prueba (ordinaria o revisión) (de 42,9% a 37,9%); pero tampoco en estos casos se determinan diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos.

También en este sentido, tras la intervención se identifica un leve incremento de las solicitudes que reflejan la existencia de estudios radiológicos previos respecto a la situación previa a la intervención (39,5% y 35,8% respectivamente), sin determinarse diferencias estadísticamente significativas.

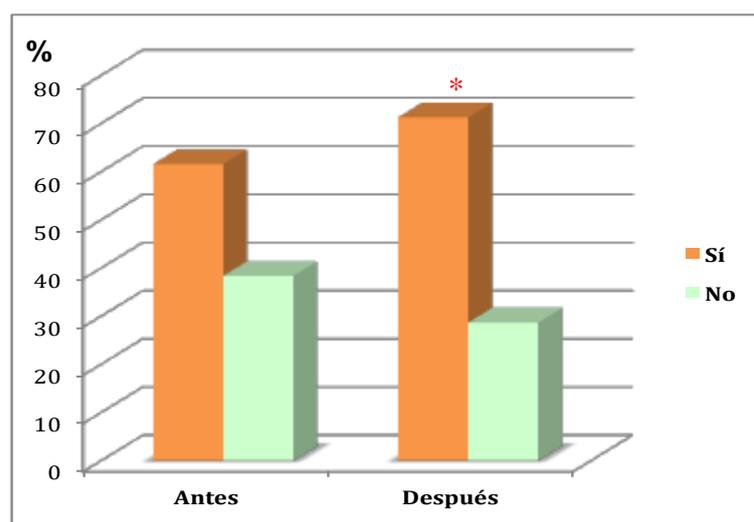
Sin embargo, en nuestro estudio hemos determinado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables analizadas:

## EXISTENCIA DE INFORMACIÓN CLÍNICA EN LA SOLICITUD RADIOLÓGICA.

Después de la intervención hay un aumento de peticiones que reflejan la información clínica referida por el médico prescriptor respecto al periodo previo a la intervención (61,6% y 71,3% respectivamente), determinándose diferencias estadísticamente significativas por este motivo entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ), lo que expresa una mejoría en la justificación clínica de la prueba radiológica solicitada como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla D.1* y *Gráfica D.1*).

INFORMACIÓN CLÍNICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	61,6	71,3*
No	38,4	28,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.1. Modificación de la existencia de información clínica en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*



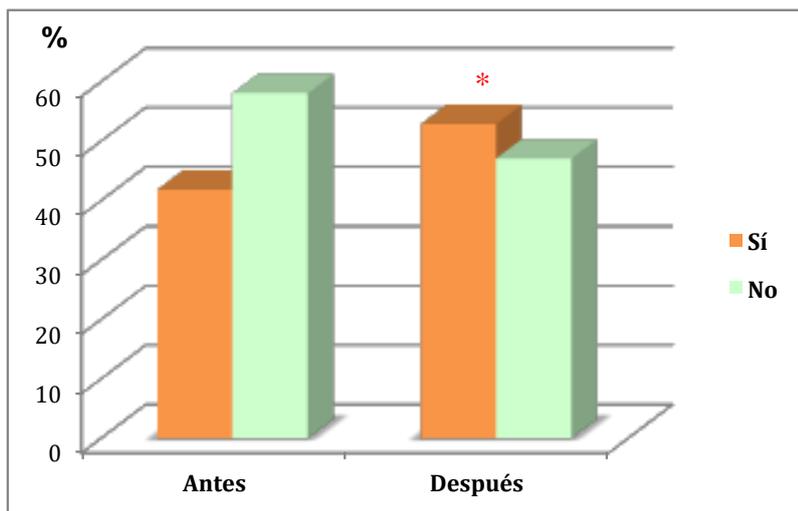
*Gráfica D.1. Modificación de la existencia de información clínica en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*

## EXISTENCIA DE SOSPECHA DIAGNÓSTICA EN LA SOLICITUD RADIOLÓGICA.

Tras la intervención se aprecia una mayor cumplimentación en las peticiones radiológicas en lo referente al diagnóstico de sospecha reflejado por el médico prescriptor (52,9%) respecto a la situación previa a la intervención (41,9%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ). No obstante, aún el porcentaje de sospecha diagnóstica reflejado en las peticiones radiológicas es insuficiente (ver *Tabla D.2* y *Gráfica D.2*).

SOSPECHA DIAGNÓSTICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	41,9	52,9*
No	58,1	47,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.2. Modificación en la existencia de sospecha diagnóstica reflejada en las solicitudes radiológicas (\*:  $p < 0,01$ )*



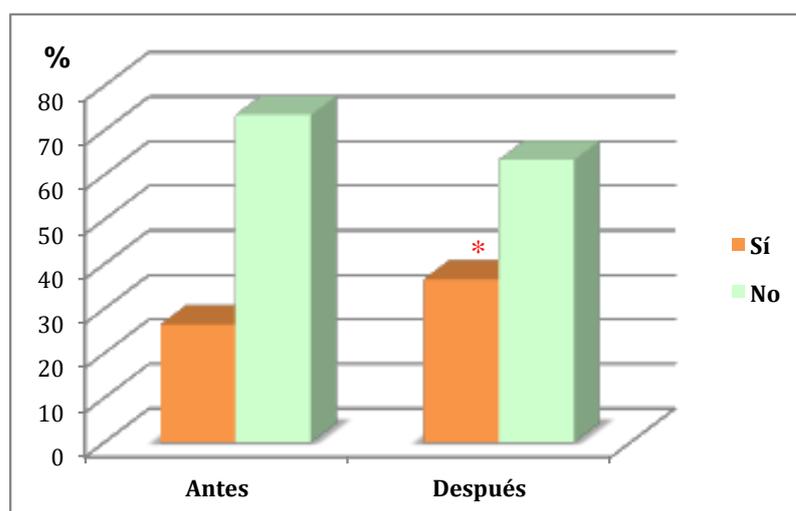
*Gráfica D.2. Modificación en la existencia de sospecha diagnóstica reflejada en las solicitudes radiológicas (\*:  $p < 0,01$ )*

## REFERENCIA DE ANTECEDENTES DE INTERÉS EN RELACIÓN CON EL PROCESO CLÍNICO ACTUAL.

Tras la intervención se aprecia una mayor cumplimentación de los antecedentes en la solicitud radiológica (36,6%) respecto al periodo previo a la intervención (26,5%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,01$ ). No obstante, el porcentaje de antecedentes reflejados en las peticiones radiológicas es aún pequeño (ver *Tabla D.3* y *Gráfica D.3*).

ANTECEDENTES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	26,5	36,6*
No	73,5	63,4
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.3. Modificación de los antecedentes de interés reflejados en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*



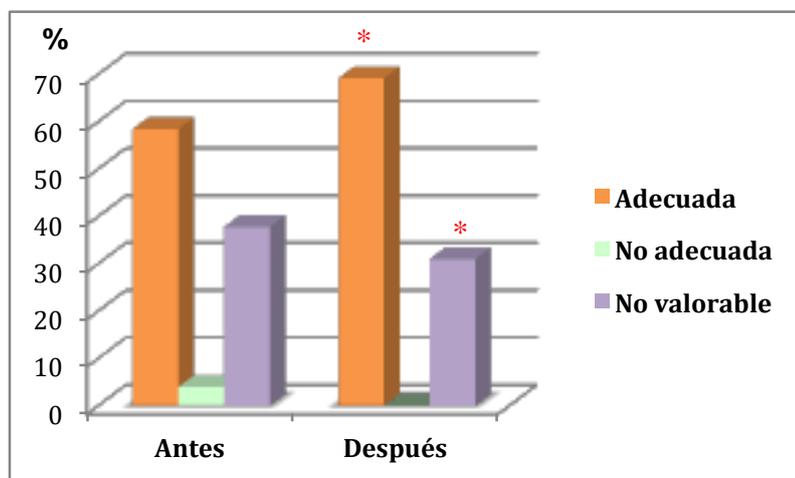
*Gráfica D.3. Modificación de los antecedentes de interés reflejados en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*

## RELACIÓN DE LA LOCALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLOGICO SOLICITADO CON RESPECTO A LA CLÍNICA REFLEJADA EN LA PETICIÓN.

Tras la intervención se aprecia mayor relación de la localización del estudio solicitado en relación a la clínica referida (69,1%) respecto a la situación previa a la intervención (58,4%), así como una disminución de las peticiones en las que dicha relación no se puede valorar por falta de información clínica (pasando de 37,7% a 30,9%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa mejoría en la cumplimentación de la clínica y su relación con el estudio radiológico solicitado por los médicos de AE como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla D.4* y *Gráfica D.4*).

LOCALIZACIÓN SEGÚN CLÍNICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuada	58,4	69,1*
No adecuada	3,9	0
No valorable	37,7	30,9*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.4. Modificación en la localización del estudio según la clínica reflejada en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*



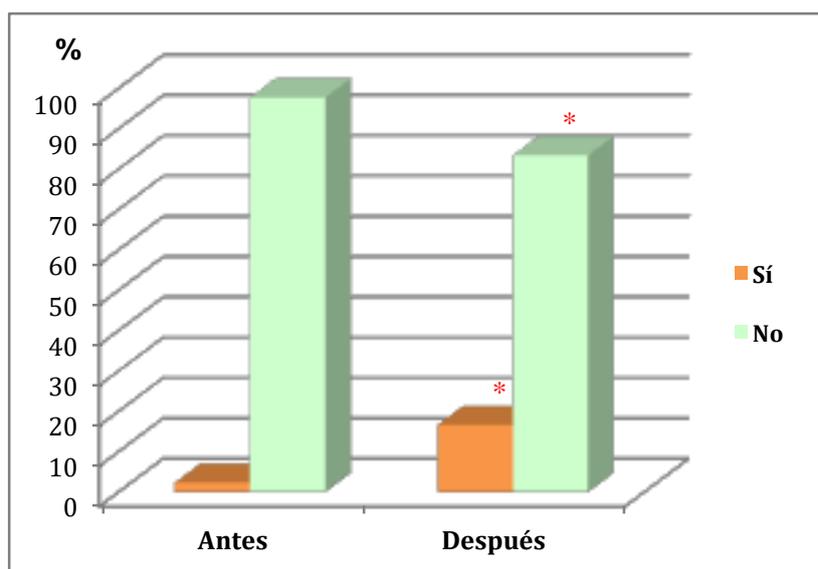
*Gráfica D.4. Modificación en la localización del estudio según la clínica reflejada en la solicitud radiológica (\*:  $p < 0,001$ )*

## VALORACIÓN DE LAS PETICIONES POR EL RADIÓLOGO.

Tras la intervención son mayores las solicitudes radiológicas valoradas por el radiólogo (16,6%) respecto a las valoradas en el periodo anterior a la intervención (2,3%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa una mejoría significativa en la supervisión por el radiólogo de los estudios solicitados tras la intervención, que conlleva una mejoría en la realización y adecuación de los mismos. No obstante, el número de peticiones radiológicas valoradas es aún pequeño (ver *Tabla D.5* y *Gráfica D.5*).

VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	2,3	16,6*
No	97,7	83,4*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.5. Modificación en la valoración por el radiólogo de las peticiones radiológicas (\*:  $p < 0,001$ )*



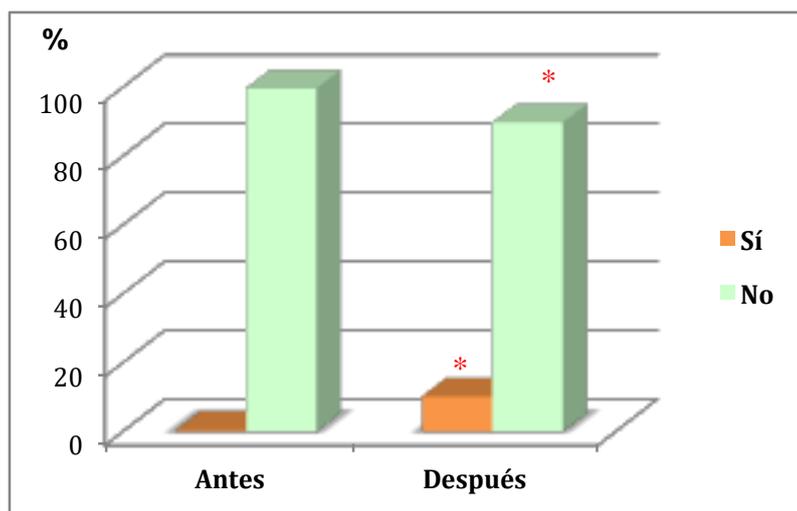
*Gráfica D.5. Modificación en la valoración por el radiólogo de las peticiones radiológicas (\*:  $p < 0,001$ )*

## INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO.

Tras la intervención se identifica un aumento significativo de consultas al radiólogo por lo médicos solicitantes desde los diferentes servicios de AE respecto a las interconsultas previas a la intervención (10,2% y 0,3% respectivamente), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa la mejoría significativa de la comunicación entre los médicos especialistas y sus radiólogos de referencia, que conlleva una mejoría en el uso e indicación de la técnicas de imagen. No obstante, el porcentaje de interconsultas sigue siendo pequeño (ver *Tabla D.6* y *Gráfica D.6*).

INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	0,3	10,2*
No	99,7	89,8*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.6. Modificación en las interconsultas de AE con el radiólogo de referencia (\*:  $p < 0,001$ )*



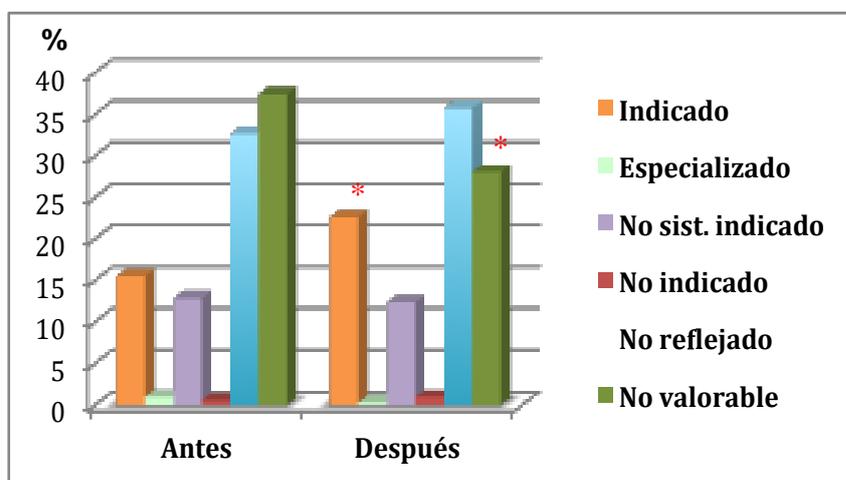
*Gráfica D.6. Modificación en las interconsultas de AE con el radiólogo de referencia (\*:  $p < 0,001$ )*

## JUSTIFICACIÓN DE LA PETICIÓN SEGÚN LAS GUÍAS.

Cabe destacar que tras la intervención se identifica un mayor número de exploraciones radiológicas “indicadas” según las guías de referencia de la Comisión Europea (22,6%) respecto a los porcentajes obtenidos previos a la intervención (15,5%), así como un leve aumento de los estudios “no incluidos” en las guías y un descenso de los estudios no valorables; determinándose con todo ello diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,05$ ). Esto expresaría un mayor conocimiento y uso de las guías de referencia por los médicos de AE y una mejoría en la indicación de algunos estudios radiológicos. Del mismo modo, se han identificado un grupo de patologías que no quedan reflejadas en las guías y son causa frecuente de solicitud de estudios radiológicos por parte de los médicos especialistas (ver *Tabla D.7* y *Gráfica D.7*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN GUÍAS	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Indicado	15,5	22,6*
Especializado	1	0,3
No sistemáticamente indicado	12,9	12,4
No indicado	0,6	1
No reflejado	32,6	35,7
No valorable	37,4	28*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.7. Modificación en la justificación de la petición en los periodos estudiados según las guías de referencia utilizadas (\*:  $p < 0,05$ )*



*Gráfica D.7. Modificación en la justificación de la petición en los periodos estudiados según las guías de referencia utilizadas (\*:  $p < 0,05$ )*

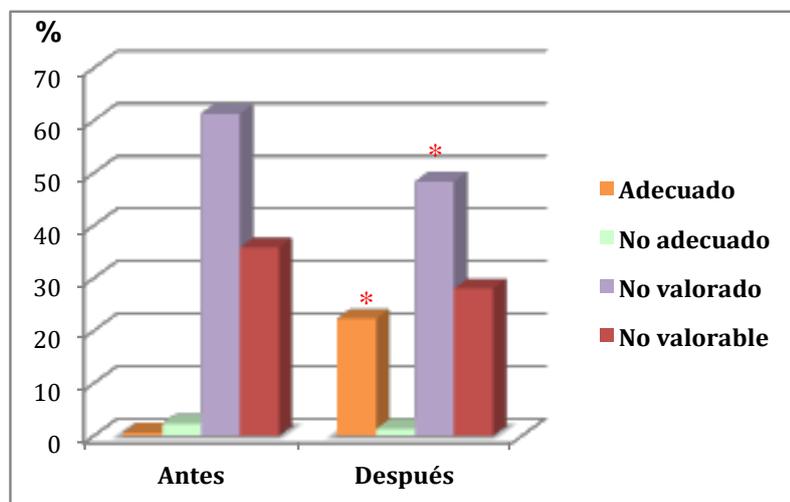
## VALORACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO POR EL RADIÓLOGO.

Tras la intervención, se incrementa el número de estudios radiológicos valorados e informados por el radiólogo (de un 2,9% a un 23,6%), determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ). Del total de estudios valorados, después de la intervención hay un aumento de los estudios que el radiólogo considera “adecuados” tras su realización respecto al periodo previo a la intervención (pasando de 0,6% a 22,3%), así como una disminución de los estudios no valorables por falta de información clínica respecto al periodo previo a la intervención (28% y 35,8% respectivamente), determinándose por ello diferencias estadísticamente significativas, lo que expresa mayor valoración por el radiólogo de los estudios de radiología simple realizados así como mejoría en la cumplimentación de las solicitudes radiológicas por los médicos especialistas.

No obstante, los radiólogos siguen sin informar la mayoría de los estudios de radiología simple realizados (ver *Tabla D.8* y *Gráfica D.8*).

VALORACIÓN DEL ESTUDIO POR RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuado	0,6	22,3*
No adecuado	2,3	1,3
No valorado	61,3	48,4*
No valorable	35,8	28
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.8. Modificación de la valoración por el radiólogo del estudio radiológico realizado ( $p^* < 0,001$ )*



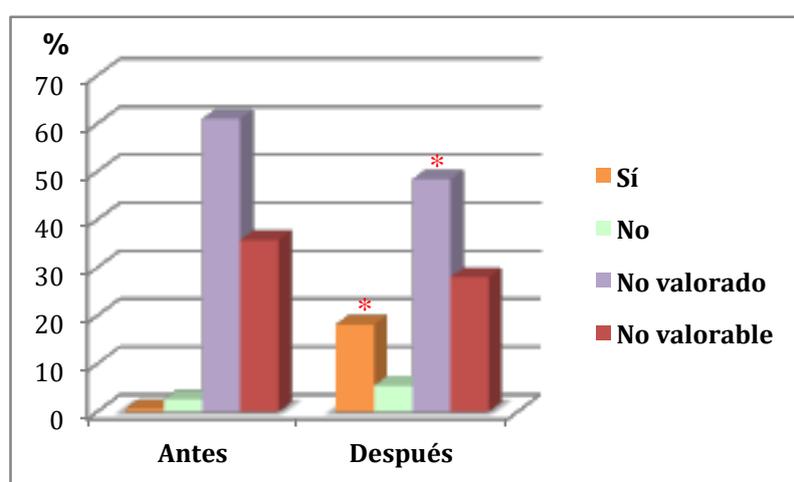
*Gráfica D.8. Modificación de la valoración por el radiólogo del estudio radiológico realizado ( $p^* < 0,001$ )*

## CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA.

Tras la intervención del 23,6% de los estudios radiológicos valorados, en un 18,2% existe correlación con la clínica referida y en 5,4% no existe correlación clínica, porcentajes que antes de la intervención alcanzaban el 0,6% y 2,6% respectivamente, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa que el radiólogo informa más estudios y que el médico especialista solicita de forma más adecuada el estudio radiológico con mejor sospecha diagnóstica, lo que conlleva mayor correlación con la clínica referida (ver *Tabla D.9* y *Gráfica D.9*).

CORRELACIÓN CLÍNICO-RADIOLÓGICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	0,6	18,2*
No	2,6	5,4
No valorado	61	48,4*
No valorable	35,8	28
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla D.9. Modificación de la correlación clínico-radiológica de los estudios radiológicos valorados por el radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*



*Gráfica D.9. Modificación de la correlación clínico-radiológica de los estudios radiológicos valorados por el radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*

En AE, las modificaciones estadísticamente significativas que hemos determinado en las peticiones de radiología simple tras la intervención realizada en los médicos prescriptores de Atención Especializada son los siguientes:

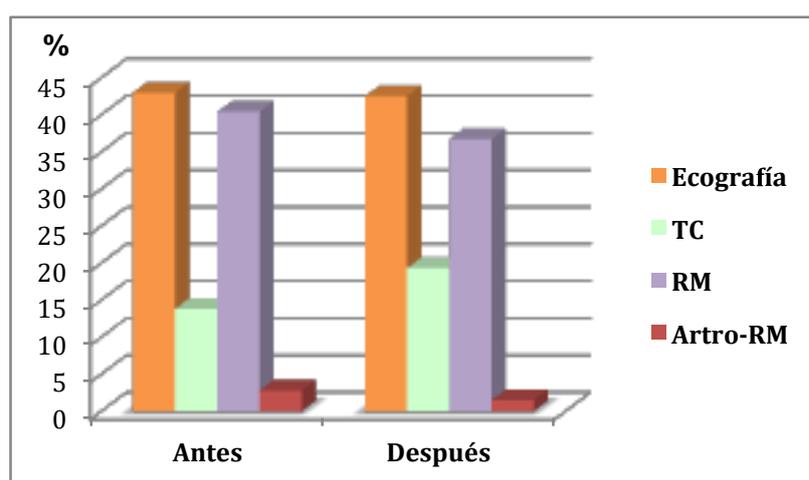
- Los médicos de AE han incrementado significativamente la información clínica del proceso actual mejorando la justificación de sus peticiones ( $p < 0,001$ ), así como cumplimentando los apartados de sospecha diagnóstica ( $p < 0,01$ ) y los antecedentes de interés ( $p < 0,001$ ).
- También han mejorado significativamente la localización de sus solicitudes ( $p < 0,001$ ) e incrementado la valoración positiva realizada por el radiólogo ( $p < 0,001$ ) con un incremento de las interconsultas ( $p < 0,001$ ); así como un incremento de las peticiones adecuadas valoradas por el radiólogo ( $p < 0,001$ ) y un incremento significativo de la correlación clínico-radiológica ( $p < 0,001$ ).
- Tras la intervención realizada se han incrementado las peticiones consideradas por las guías de referencia como “indicadas” y “no incluidas”, disminuyendo las peticiones “no valorables”, determinándose un aumento significativo en el seguimiento de las guías respecto al periodo de pre-intervención ( $p < 0,05$ ), aunque persisten peticiones con indicaciones que no quedan recogidas en los descriptores de las guías de referencia utilizadas.

### 3. RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE LAS PETICIONES DE TÉCNICAS DE IMAGEN COMPLEJAS REMITIDAS DE ATENCIÓN ESPECIALIZADA PRE Y POST-INTERVENCIÓN.

Se han valorado 589 peticiones (319 antes y 270 después de la intervención) de técnicas complejas que se corresponden con la distribución presentada en la *Tabla E.1* y *Gráfica E.1*.

TECNICA DE IMAGEN	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Ecografía	43	42,5
Tomografía Computarizada (TC)	13,8	19,3
Resonancia Magnética (RM)	40,4	36,7
Artro-RM	2,8	1,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.1. Técnicas de imagen complejas remitidas desde Atención Especializada*



*Gráfica E.1. Técnicas de imagen complejas remitidas desde Atención Especializada*

Después de la intervención no se aprecian cambios estadísticamente significativos en la distribución de las técnicas de imagen, persistiendo la ecografía y la RM como las técnicas de imagen más frecuentemente solicitadas. Así mismo, tampoco se han

determinado diferencias estadísticamente significativas en la frecuencia de localizaciones de los estudios de patología músculo-esquelética, persistiendo como estudios más frecuentes las extremidades y la columna.

De igual forma, tampoco se han determinado diferencias estadísticamente significativas en variables tales como sexo, nacionalidad, tipo y procedencia de la petición. El mayor porcentaje de estudios continúan siendo mujeres, españoles, y las peticiones se realizan en formato papel desde consultas externas. No hemos determinado diferencias estadísticamente significativas en la existencia de nombre y firma del médico prescriptor, legibilidad y factores relevantes, tales como embarazo, lactancia, claustrofobia, alergias a contrastes, insuficiencia renal y tratamiento con Metformina.

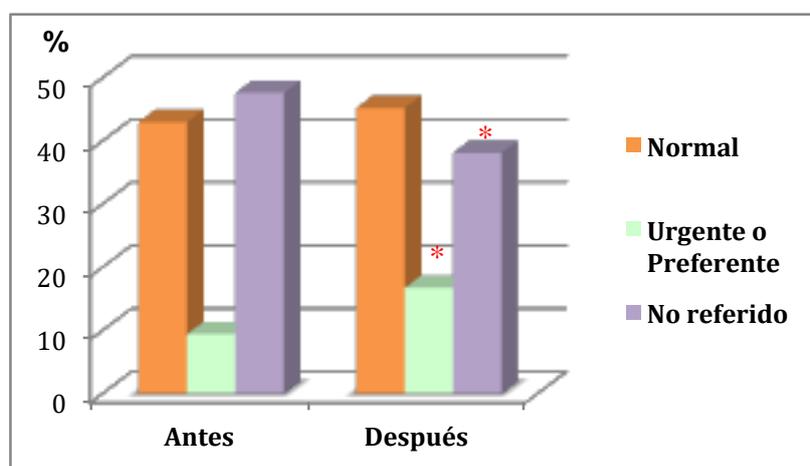
Sin embargo, hemos determinado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables:

#### **PRIORIDAD DE LA PETICIÓN.**

En la fase post-intervención aumentan los estudios urgentes o preferentes y disminuyen las peticiones en las que no quedaba reflejada la prioridad del estudio ( $p < 0,01$ ); lo que expresa una modificación en la pauta de solicitud realizada por el médico de Atención Especializada mostrando un incremento en el número de peticiones cumplimentadas que no se realizaban adecuadamente antes de la intervención (ver *Tabla E.2* y *Gráfica E.2*).

<b>PRIORIDAD</b>	<b>ANTES (%)</b>	<b>DESPUÉS (%)</b>
Normal	43	45,2
Urgente o Preferente	9,4	16,7*
No referido	47,6	38,1*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.2. Modificación en la cumplimentación en el apartado de prioridad de la petición (\*:  $p < 0,01$ )*



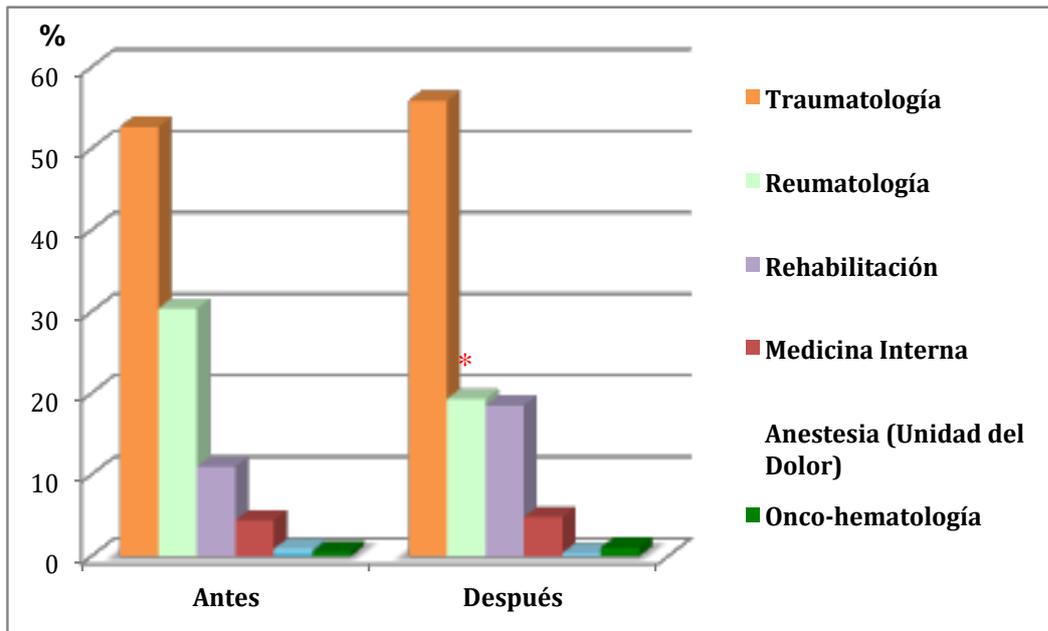
Gráfica E.2. Modificación en la cumplimentación en el apartado de prioridad de la petición (\*:  $p < 0,01$ )

### SERVICIO SOLICITANTE.

En la fase post-intervención se ha determinado una disminución del porcentaje de estudios solicitados por el servicio de Reumatología y un aumento de los solicitados por los servicios de Traumatología y Rehabilitación, estimándose en este sentido diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) (ver *Tabla E.3* y *Gráfica E.3*).

SERVICIOS SOLICITANTES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Traumatología	52,7	55,9
Reumatología	30,4	19,3*
Rehabilitación	11	18,5
Medicina Interna	4,4	4,8
Anestesia (Unidad del Dolor)	0,9	0,4
Onco-hematología	0,6	1,1
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla E.3. Modificación en el servicio solicitante de la exploración radiológica (\*:  $p < 0,01$ )



Gráfica E.3. Modificación en el servicio solicitante de la exploración radiológica (\*:  $p < 0,01$ )

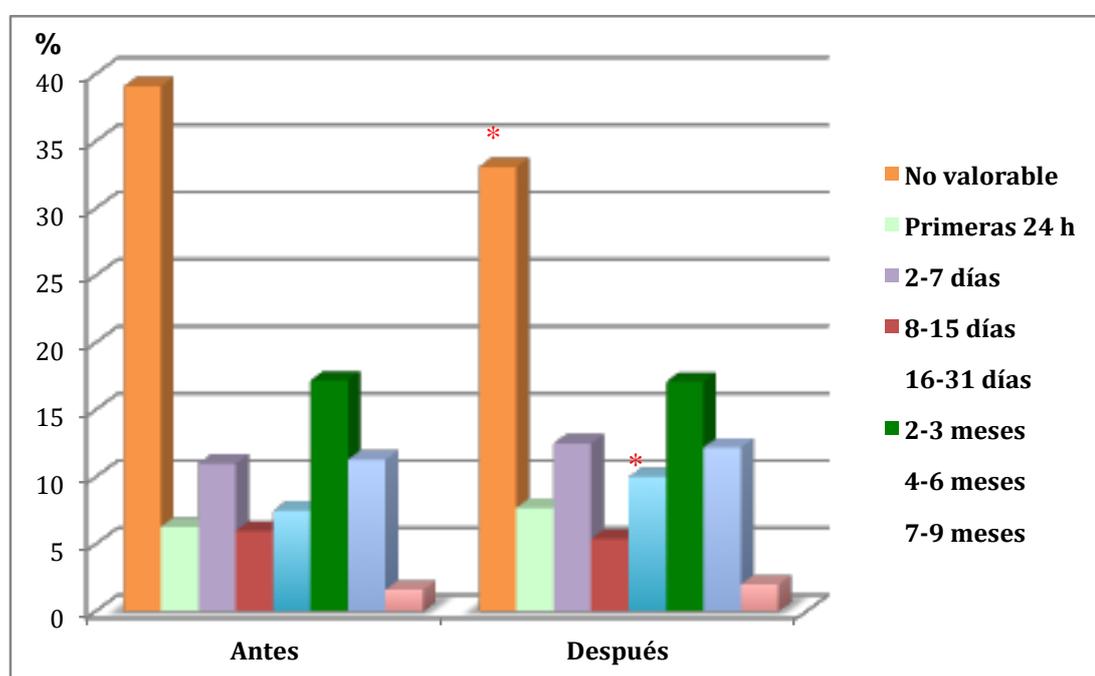
#### TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA SOLICITUD A LA REALIZACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO.

Tanto antes como después de la intervención el máximo de tiempo transcurrido desde la solicitud hasta la realización de la prueba en las peticiones valoradas ha sido de 9 meses.

Tras la intervención han disminuido el porcentaje de peticiones en las cuales no se reflejaba la fecha de la petición del estudio, lo que expresa una mejor cumplimentación de las peticiones en este sentido. Hay un aumento del porcentaje de estudios realizados en el primer mes respecto al periodo previo a la intervención (35,6% y 30,8% respectivamente), especialmente debido a un aumento de estudios en las primeras 24 horas (7,7% después y 6,3% antes) y entre el 16<sup>o</sup>-31<sup>o</sup> días (10% después y 7,5% antes), lo que expresa mejoría en cuanto a disminución del tiempo de realización de los estudios desde la fecha que se solicitan (ver *Tabla E.4* y *Gráfica E.4*).

TIEMPO DE REALIZACIÓN	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
No valorable	39,1	33*
Primeras 24 horas	6,3	7,7
Entre el 2º al 7º día	11	12,5
Entre el 8º al 15º día	6	5,4
Entre el 16º al 31º día	7,5	10*
Entre el 2º y 3º mes	17,2	17
Entre el 4º y 6º mes	11,3	12,2
Entre el 7º y 9º mes	1,6	2
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla E.4. Modificación después de la intervención en el tiempo de realización del estudio (\*:  $p < 0,05$ )



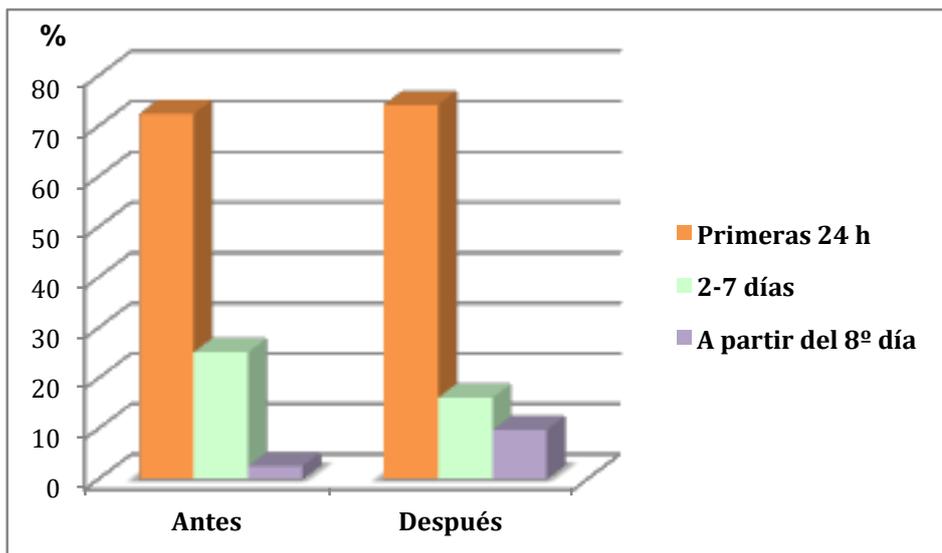
Gráfica E.4. Modificación después de la intervención en el tiempo de realización del estudio (\*:  $p < 0,05$ )

## TIEMPO TRANSCURRIDO DESDE LA REALIZACIÓN HASTA EL INFORME DEL ESTUDIO.

Tanto antes como después de la intervención la mayoría de informes se realizaron en las primeras 24 horas (72,4% y 74,2% respectivamente). Tras la intervención aumentaron los informes realizados en la segunda semana respecto a la fase pre-intervención; sin estimarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos de tiempo (ver *Tabla E.5* y *Gráfica E.5*).

TIEMPO DE INFORME	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Primeras 24 horas	72,4	74,2
Entre el 2º y 7º día	25,1	16,1
A partir del 8º día	2,5	9,7
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.5. Tiempo desde la realización del estudio hasta el*



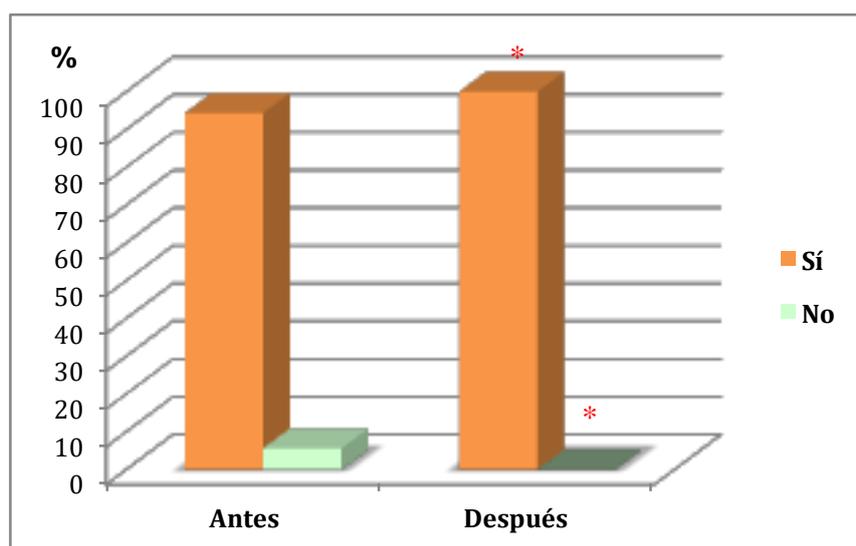
*Gráfica E.5. Tiempo desde la realización del estudio hasta el*

## EXISTENCIA DE INFORMACIÓN CLÍNICA.

Tras la intervención se consigue que el 100% de los médicos de AE aporten la información clínica en la petición de pruebas de imagen complejas, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ), lo que expresa un incremento en la cumplimentación de la información clínica realizada por los servicios de AE en las solicitudes remitidas como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla E.6* y *Gráfica E.6*).

INFORMACIÓN CLÍNICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	94,4	100*
No	5,6	0*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.6. Modificaciones en la cumplimentación de la información clínica en la solicitud de estudios remitidos de AE (\*:  $p < 0,001$ )*



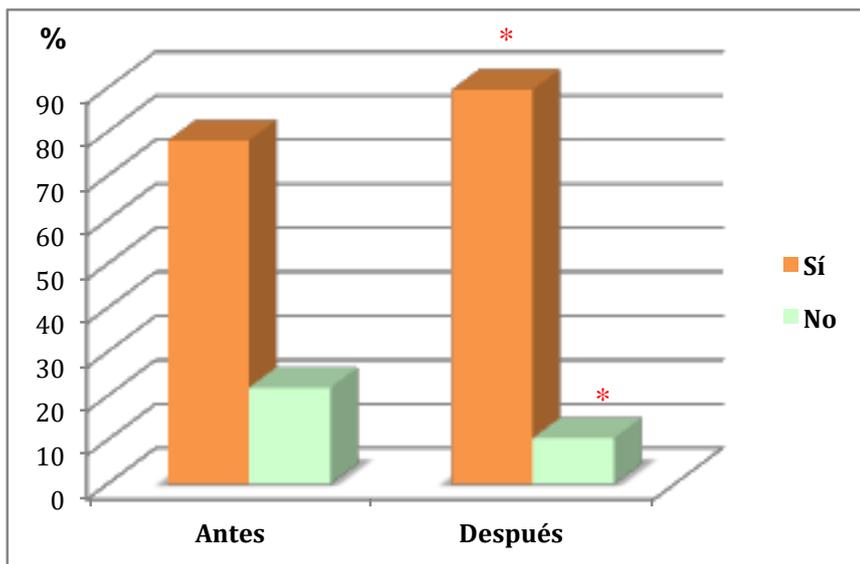
*Gráfica E.6. Modificaciones en la cumplimentación de la información clínica en la solicitud de estudios remitidos de AE (\*:  $p < 0,001$ )*

## EXISTENCIA DE SOSPECHA DIAGNÓSTICA.

Tras la intervención realizada un mayor número de médicos cumplimenta el diagnóstico de sospecha previo en las peticiones de las técnicas complejas, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ); lo que expresa modificación de la conducta de los médicos de AE como consecuencia de la intervención realizada al incrementar la cumplimentación de este apartado en las solicitudes radiológicas remitidas (ver *Tabla E.7* y *Gráfica E.7*).

SOSPECHA DIAGNÓSTICA	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	78,1	89,6*
No	21,9	10,4*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.7. Modificaciones en la cumplimentación de la sospecha clínica previa en la solicitud de estudio remitida desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*



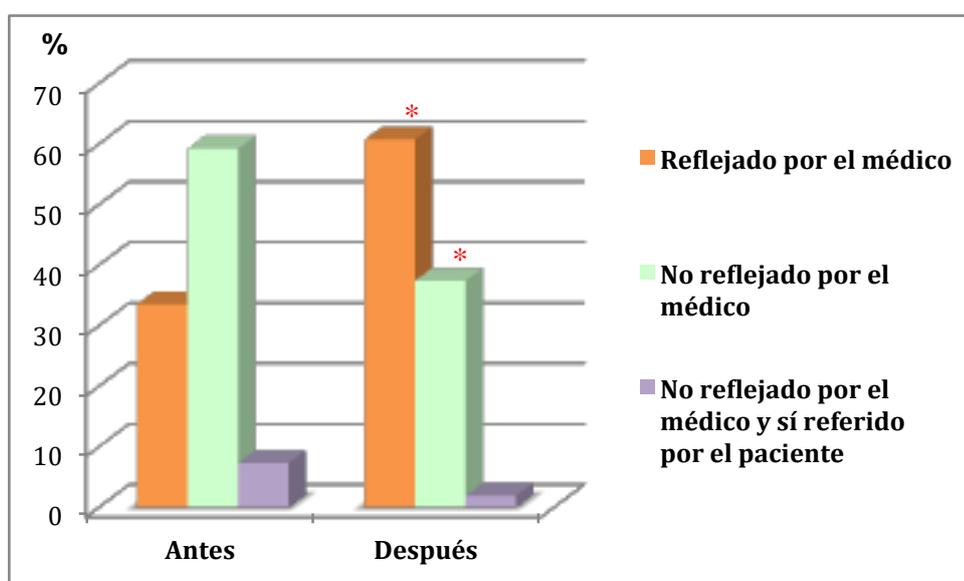
*Gráfica E.7. Modificaciones en la cumplimentación de la sospecha clínica previa en la solicitud de estudio remitida desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*

## EXISTENCIA DE ANTECEDENTES DE INTERÉS.

Tras la intervención un mayor número de médicos cumplimenta en las peticiones de técnicas complejas los antecedentes de interés y son menos los casos en los cuales el médico no aporta la información y lo refiere el paciente, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ); lo que expresa modificación de la conducta de los médicos de AE como consecuencia de la intervención realizada al incrementar la cumplimentación de este apartado en las solicitudes radiológicas remitidas (ver *Tabla E.8* y *Gráfica E.8*).

ANTECEDENTES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Reflejado por el médico	33,5	60,7*
No reflejado por el médico	59,2	37,4*
No reflejado por el médico y sí referido por el paciente	7,3	1,9
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.8. Modificaciones en la cumplimentación de los antecedentes de interés en la solicitud de estudio remitida desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*



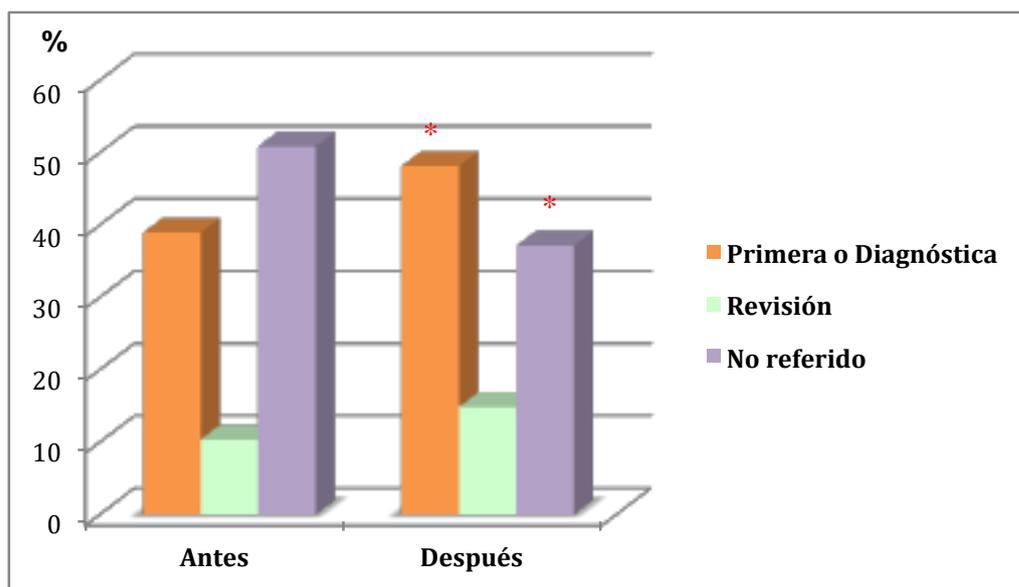
*Gráfica E.8. Modificaciones en la cumplimentación de los antecedentes de interés en la solicitud de estudio remitida desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*

## DISTINCIÓN O PROPÓSITO DEL ESTUDIO.

En la fase post-intervención aumentan las peticiones de pruebas diagnósticas y de revisiones realizadas respecto a la fase inicial, condicionado por un descenso de las peticiones en las que el médico no lo refleja; determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,001$ ); lo que expresa una modificación en la conducta realizada por el médico de AE como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla E.9* y *Gráfica E.9*).

PROPÓSITO DE ESTUDIO	ANTES %	DESPUES (%)
Primera o Diagnóstica	38,9	48,1*
Revisión	10,3	14,8
No referido	50,8	37,1*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.9. Modificaciones en la cumplimentación sobre el propósito del estudio en las solicitudes remitidas desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*



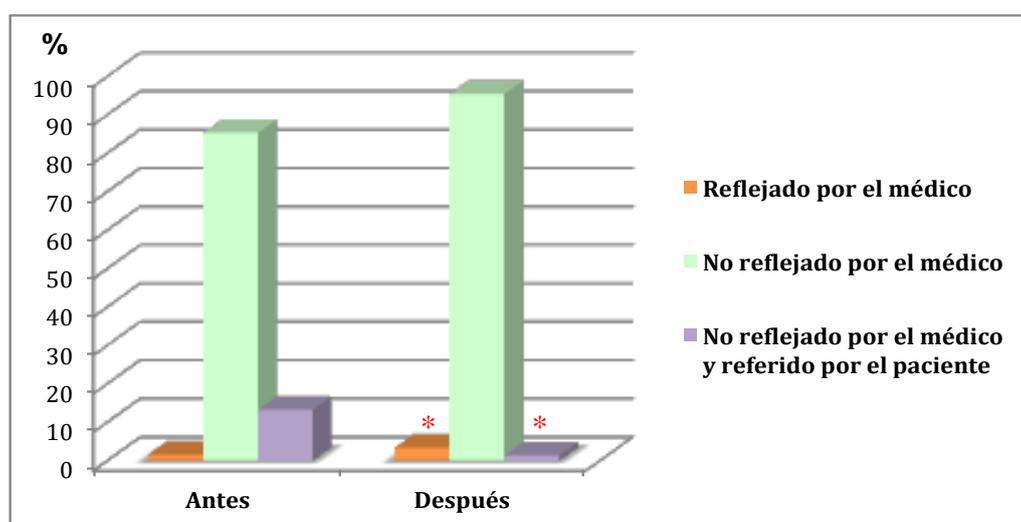
*Gráfica E.9. Modificaciones en la cumplimentación sobre el propósito del estudio en las solicitudes remitidas desde AE (\*:  $p < 0,001$ )*

## EXISTENCIA DE METALES O MARCAPASOS REFLEJADOS EN LA PETICIÓN.

Tras la intervención los médicos prescriptores consideran y reflejan más en la petición de RM la existencia de metales o marcapasos que contraindiquen su realización, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ); lo que expresa un incremento en la prescripción del médico de AE en la evaluación previa de esta contraindicación absoluta para la realización del estudio de RM solicitados como consecuencia de la intervención practicada (ver *Tabla E.10* y *Gráfica E.10*).

METALES Y MARCAPASOS	ANTES (%)	DESPUES (%)
Reflejado por el médico	1,5	3,3*
No reflejado por el médico	85,3	95,4
No reflejado por el médico y referido por el paciente	13,2	1,3*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla E.10. Modificación después de la intervención de la valoración de la existencia metales y/o marcapasos previa realización de RM (\*:  $p < 0,001$ )*



*Gráfica E.10. Modificación después de la intervención de la valoración de la existencia metales y/o marcapasos previa realización de RM (\*:  $p < 0,001$ )*

## ESTUDIOS DE IMAGEN PREVIOS.

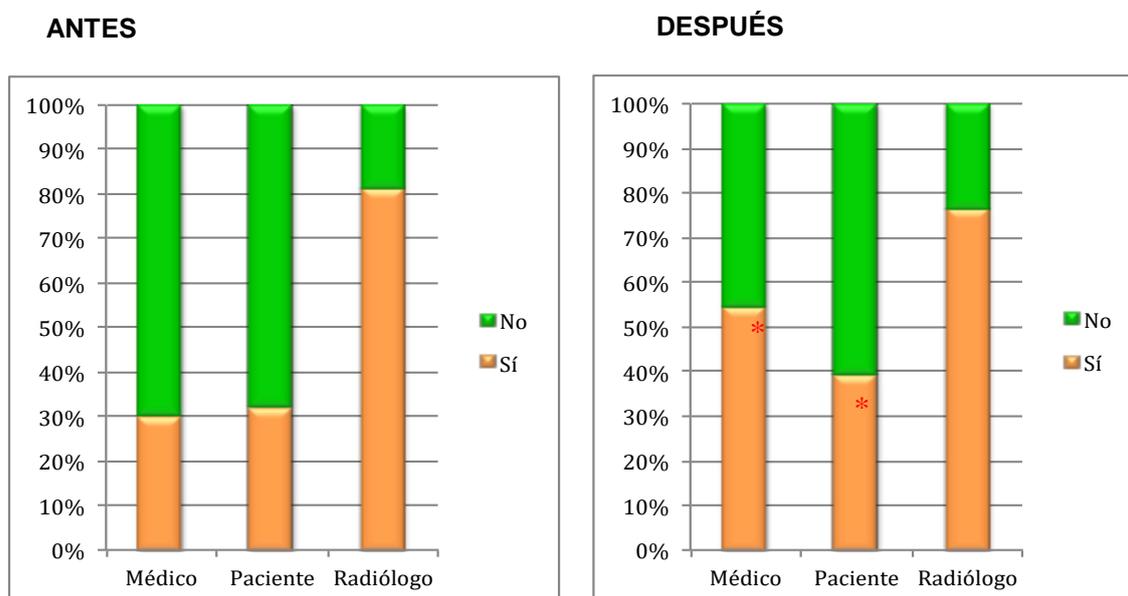
Después de la intervención, un mayor número de médicos refleja en la petición radiológica la existencia de estudios de imagen previos relacionados con el proceso actual, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ); lo que expresa un incremento en la cumplimentación y evaluación por los médicos de AE de los estudios de imagen previos relacionados como consecuencia de la intervención practicada (ver *Tabla E.11* y *Gráfica E.11*).

Además, tras la implementación del documento que rellena el paciente al que su médico le solicita TC o RM, aumentan los pacientes que refieren tener pruebas de imagen realizadas con respecto a la fase de pre-intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas por este motivo ( $p < 0,001$ ); lo que expresa mejoría en la comunicación del paciente como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla E.11* y *Gráfica E.11*).

En cuanto a la valoración por el radiólogo de estudios de imagen previos no obtuvimos diferencias significativas, ya que tanto antes como después de la intervención el radiólogo de referencia considera los estudios de imagen previos que tiene realizados en nuestro hospital antes de realizar el informe radiológico (ver *Tabla E.11* y *Gráfica E.11*).

ESTUDIOS PREVIOS	ANTES (%)			DESPUÉS (%)			p
	Sí	No	Total	Sí	No	Total	
Médico	30	70	100	54,1*	45,9	100	*0,001
Paciente	32	68	100	39,3*	60,7	100	*0,001
Radiólogo	80,9	19,1	100	76,3	23,7	100	0,1

*Tabla E.11. Modificaciones en la cumplimentación por los médicos de AE de las pruebas de imagen previas relacionadas con el episodio actual (\*:  $p < 0,001$ )*



Gráfica E.11. Modificaciones en la cumplimentación por los médicos de AE de las pruebas de imagen previas relacionadas con el episodio actual (\*:  $p < 0,001$ )

#### EXISTENCIA PREVIA DEL MISMO ESTUDIO.

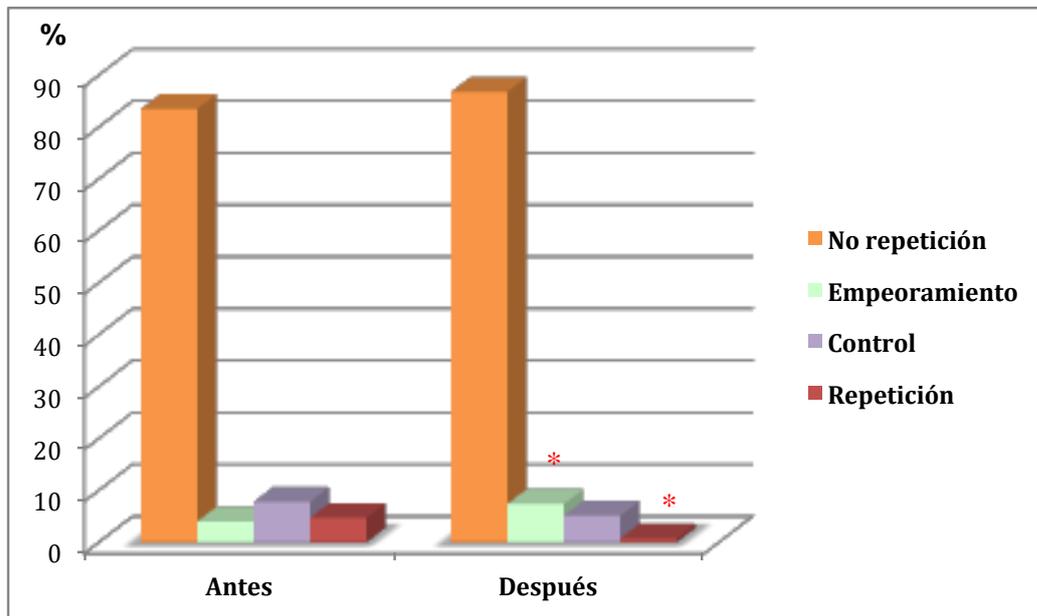
De las 319 peticiones pre-intervención en 53 casos (16,6%) ya se había realizado previamente ese estudio; mientras que de las 270 peticiones en la fase post-intervención esto ocurría en 36 casos (13,3%), determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ); lo que expresa una disminución significativa en la repetición de estudios solicitados por AE.

Al considerar los motivos de los casos con duplicidad de estudios, en la fase tras intervención disminuyen las repeticiones y se realizan predominantemente por empeoramiento clínico y en menor porcentaje por controles de una determinada patología, determinándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ); lo que expresa mejoría en la justificación de la realización del mismo estudio de imagen por parte de los médicos de AE respecto a la fase previa a la intervención, repitiéndose innecesariamente muchos menos estudios (ver *Tabla E.12* y *Gráfica E.12*).

Tanto antes como después de la intervención más del 50% de los estudios de imagen previos se habían realizado en nuestro hospital, sin estimarse diferencias estadísticamente significativas.

MOTIVOS DE DUPLICIDAD DE ESTUDIOS	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
No repetición	83,5	86,8
Empeoramiento	4	7,4*
Control	7,8	5,1
Repetición	4,7	0,7*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla E.12. Modificación en la causas de realización de los mismos estudios de imagen solicitado por médicos de AE (\*:  $p < 0,01$ )



Gráfica E.12. Modificación en la causas de realización de los mismos estudios de imagen solicitado por médicos de AE (\*:  $p < 0,01$ )

## **VALORACIÓN POR EL RADÍOLOGO ANTES DE REALIZAR LA PRUEBA DE IMAGEN.**

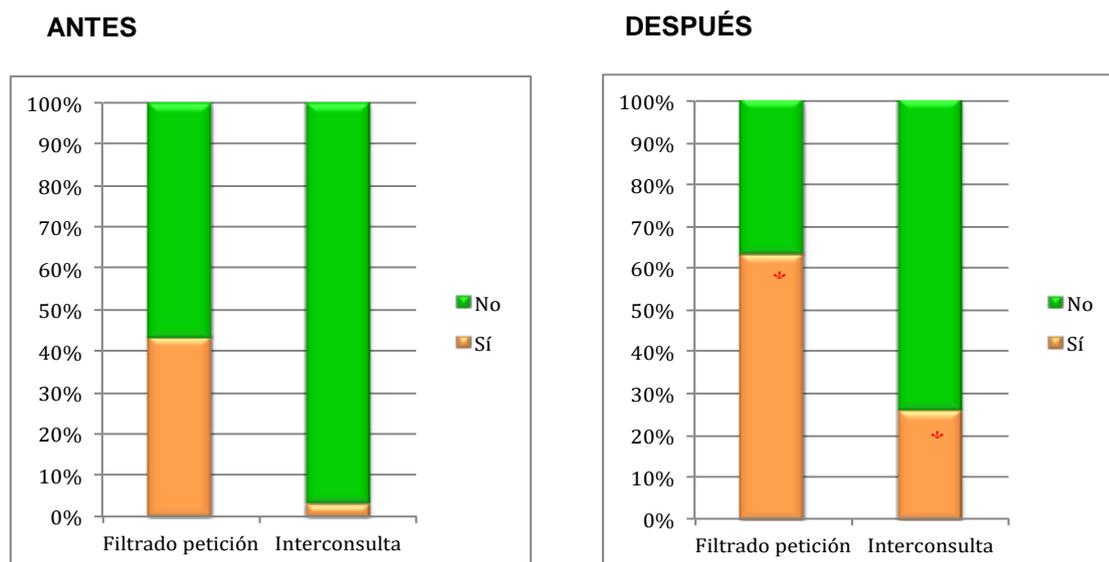
Tras la intervención el radiólogo filtra o valora mayor número de peticiones antes de realizar la prueba de imagen solicitada respecto a antes de la intervención, especialmente en lo relacionado con TC, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,001$ ); lo que expresa mejoría en la valoración por el radiólogo de las peticiones de estudios complejos remitidos de AE, con los beneficios que conlleva (adecuada elección de la técnica de estudio para una determinada patología, consideración de factores de riesgo y contraindicaciones y evitar repeticiones innecesarias, con la consecuente disminución tanto de radiación a la población como costes) (ver *Tabla E.13* y *Gráfica E.13*).

Posterior la intervención se determina un aumento de las interconsultas al radiólogo de referencia por parte de los médicos prescriptores de AE respecto a la fase previa a la intervención, estimándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ); lo que expresa aumento significativo de las consultas al radiólogo de referencia como consecuencia de la intervención realizada que potencia y facilita las distintas vías de comunicación con los médicos especialistas incluidos que trabajan en el mismo hospital (ver *Tabla E.13* y *Gráfica E.13*).

Tras la intervención, aumenta levemente el porcentaje de peticiones en las cuales el radiólogo cambia la técnica solicitada por el médico de AE, sin determinarse diferencias estadísticamente significativas respecto a la fase previa a la intervención (2,8 a 4,4% respectivamente). Posiblemente ese leve aumento esté condicionado por el mayor número de peticiones valoradas por el radiólogo previamente a la realización del estudio y lo más probable es que no haya aumentado más al haber más consultas al radiólogo sobre la elección adecuada de técnicas de imagen.

VALORACIÓN PREVIA POR RADÍOLOGO	ANTES (%)			DESPUÉS (%)		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Filtrado petición	42,9	57,1	100	63*	37	100
Interconsulta	3,5	96,5	100	26*	74	100

Tabla E.13. Modificación en la valoración por el radiólogo previa realización del estudio solicitado por médicos de AE (\*:  $p < 0,001$ )



Gráfica E.13. Modificación en la valoración por el radiólogo previa realización del estudio solicitado por médicos de AE (\*:  $p < 0,001$ )

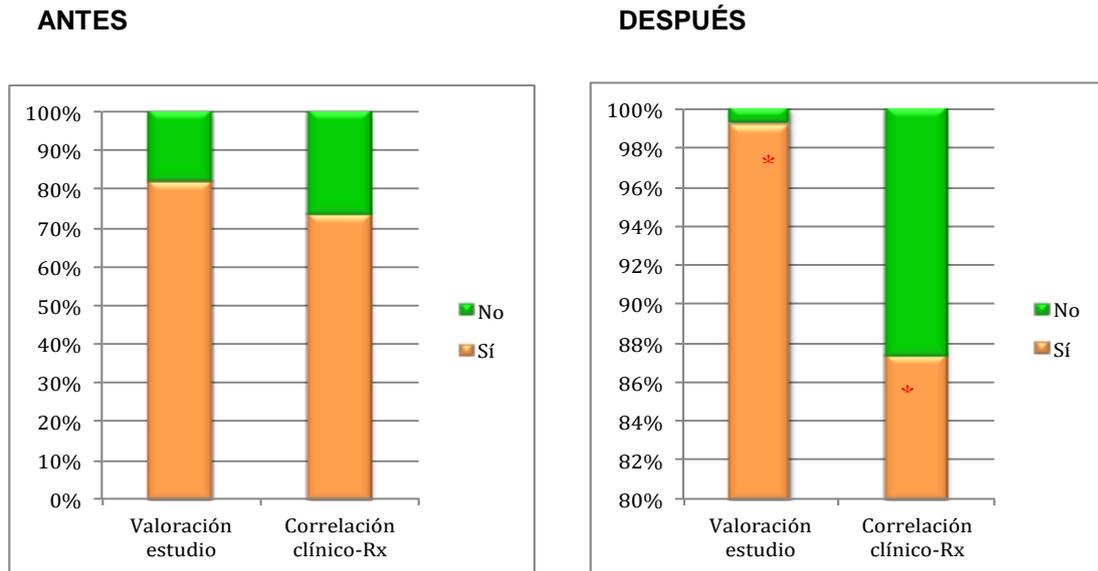
## VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO POSTERIOR A LA REALIZACIÓN DE LA PRUEBA DE IMAGEN.

Tras la intervención aumentan el porcentaje de estudios adecuados al ser valorados por el radiólogo especialista de la unidad de músculo-esquelético respecto a antes de la intervención, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,01$ ); lo que expresa mejoría en la indicación y realización de los estudios solicitados por los médicos de AE, como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla E. 14* y *Gráfica E. 14*).

Además, después de la intervención valoramos un mayor grado de correlación clínico-radiológica de los estudios realizados, determinándose diferencias estadísticamente significativas por este motivo ( $p < 0,01$ ); lo que expresa que los médicos de AE solicitan los estudios de imagen complejos con más alta sospecha diagnóstica que antes de la intervención (ver *Tabla E. 14* y *Gráfica E. 14*).

VALORACIÓN POR RADIÓLOGO DESPUÉS	ADECUACIÓN ANTES (%)			ADECUACIÓN DESPUÉS (%)		
	Sí	No	Total	Sí	No	Total
Valoración estudio	81,5	18,5	<b>100</b>	99,2*	0,8	<b>100</b>
Correlación clínico-radiológica	73,6	26,4	<b>100</b>	87,4*	12,6	<b>100</b>

*Tabla E. 14. Modificación en la valoración radiológica posterior y en la correlación clínico-radiológicas de las peticiones remitidas por médicos de AE (\*:  $p < 0,001$ )*



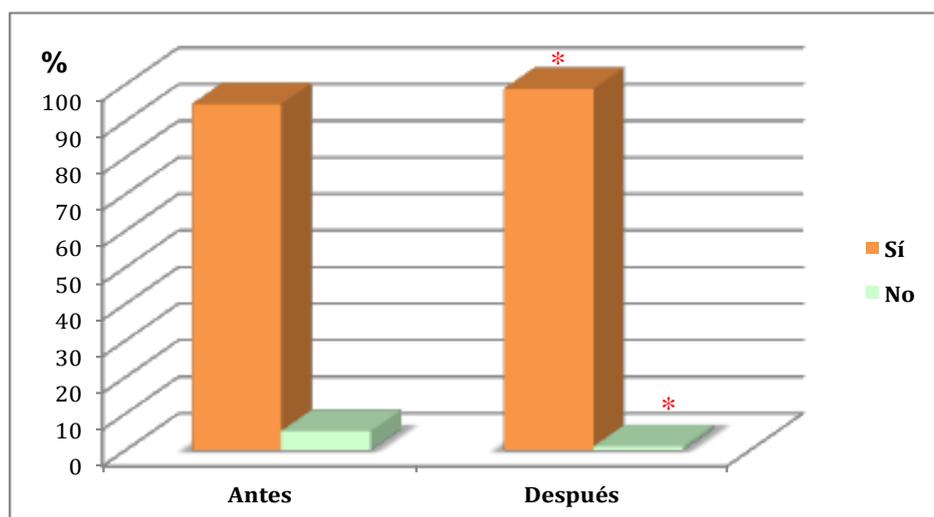
Gráfica E.14. Modificación en la valoración radiológica posterior y en la correlación clínico-radiológicas de las peticiones remitidas por médicos de AE (\*:  $p < 0,001$ )

## LEGIBILIDAD DE LA PETICIÓN.

Aunque la mayoría de las peticiones son interpretadas adecuadamente por el radiólogo de la unidad de músculo-esquelético (superior al 90%), se estiman diferencias estadísticamente significativas tras la intervención ( $p < 0,01$ ) aumentando el número de peticiones legibles; lo que expresa que el médico de AE cumplimenta de letra más legible las solicitudes de técnicas de imagen complejas (ver *Tabla E.15* y *Gráfica E.15*).

LEGIBILIDAD PETICION	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	94,7	98,9*
No	5,3	1,1*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla E.15. Modificación en la legibilidad de la petición (\*:  $p < 0,01$ )



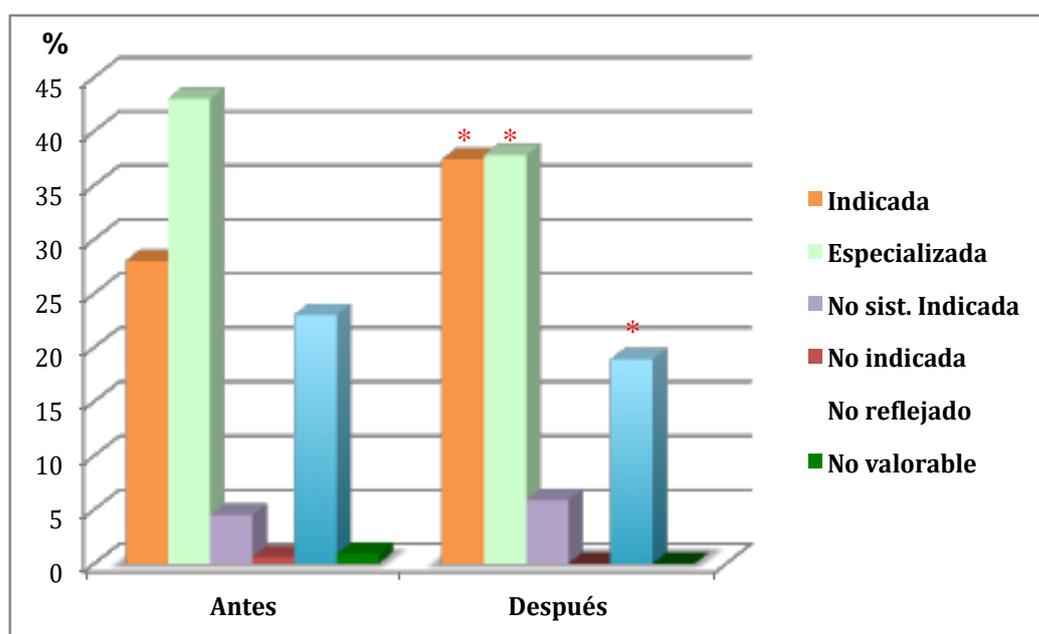
Gráfica E.15. Modificación en la legibilidad de la petición (\*:  $p < 0,01$ )

### JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS EUROPEAS.

Cabe destacar que tras la intervención aumenta el porcentaje de pruebas indicadas según las guías de referencia respecto a antes de la intervención (28% y 37,4% respectivamente), así como aumento de las pruebas especializadas y disminución de las peticiones no indicadas y no reflejadas en las guías de referencia, determinándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos estudiados ( $p < 0,05$ ); lo que expresa mejoría en la indicación de los estudios solicitados por los médicos de AE, como consecuencia de la intervención realizada (ver *Tabla E.16* y *Gráfica E.16*).

INDICACIÓN SEGÚN GUÍA	ANTES (%)	DESPUES (%)
Indicada	28	37,4*
Especializada	43	37,8*
No sistemáticamente indicada	4,5	5,9
No indicada	0,6	0
No reflejado	23	18,9*
No valorable	0,9	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla E.16. Modificación en la justificación de las peticiones de estudios complejos solicitados por médicos de AE según las guías de la Comisión Europea (\*:  $p < 0,05$ )



Gráfica E.16. Modificación en la justificación de las peticiones de estudios complejos solicitados por médicos de AE según las guías de la Comisión Europea (\*:  $p < 0,05$ )

Como breve resumen de este apartado, tras la intervención practicada en los médicos prescriptores de Atención Especializada las modificaciones estadísticamente significativas en la cumplimentación de las peticiones radiológicas pueden resumirse de la siguiente forma:

- Se ha mejorado la cumplimentación de la prioridad con un incremento de peticiones urgentes y preferentes ( $p < 0,01$ ), aumentando las remitidas por el Servicio de Traumatología ( $p < 0,01$ ) y disminuyendo significativamente el tiempo en la realización de los estudios ( $p < 0,01$ ), con una mejoría significativa en la legibilidad de la letra del médico prescriptor.
- Se ha incrementado la información clínica expuesta en las peticiones radiológicas ( $p < 0,001$ ), la descripción de la sospecha clínica que justifica la exploración ( $p < 0,001$ ), así como la descripción de los antecedentes de interés del paciente ( $p < 0,001$ ). Mejora significativamente la justificación del estudio ( $p < 0,001$ ), así como la consideración de factores de riesgo asociados a la técnica de imagen solicitada (metales, marcapasos) ( $p < 0,001$ ). Aumentan la descripción de existencia de estudios previos ( $p < 0,001$ ) y disminuyen las repeticiones de estudios ( $p < 0,01$ ), volviendo a realizar una petición del estudio sólo por empeoramiento o control de la enfermedad.
- Se han incrementado las peticiones valoradas por el radiólogo antes de la realización del estudio ( $p < 0,001$ ) y las interconsultas al radiólogo previas al estudio ( $p < 0,001$ ), sin cambios en las modificaciones de las técnicas prescritas.
- Se han incrementado las valoraciones del radiólogo tras el estudio realizado ( $p < 0,01$ ) y mejorado la correlación clínico-radiológica ( $p < 0,01$ ).
- Finalmente, se ha incrementado el seguimiento de las guías de referencia en AE, aumentado las peticiones consideradas "indicadas" y "especializadas" y disminuyendo las "no indicadas" y las "no reflejadas" en las guías utilizadas ( $p < 0,05$ ).

#### **4. RESULTADOS DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO OBTENIDO DE LAS PETICIONES COMPLEJAS PROVENIENTES DE ATENCIÓN PRIMARIA PRE Y POST-INTERVENCIÓN.**

Se valoraron 39 peticiones de pruebas de imagen complejas (18 preintervención y 21 postintervención), la mayoría correspondientes a pacientes españoles y predominantemente varones. La mediana de edad de los pacientes fue de 53 años (RIC 39-64) antes de la intervención y de 53 años (RIC 41-63) después de la intervención, sin determinarse diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos.

Tampoco se determinaron diferencias estadísticamente significativas en el tipo, prioridad y finalidad de la petición, siendo el 100% en formato electrónico, la mayoría con prioridad normal y con finalidad diagnóstica (tan sólo el 5% en ambas fases correspondían a revisiones).

En cuanto a la cumplimentación de la petición, no se han determinado diferencias estadísticamente significativas en los periodos pre y post-intervención e las siguientes variables: identificación del médico solicitante, firma, episodio clínico, sospecha y existencia de estudios radiológicos previos. En éste último apartado, después de la intervención hay mayor número de médicos que reflejan los estudios radiológicos previos (pasando del 55,6% al 62%), aunque no se alcanzan diferencias estadísticamente significativas respecto a la fase previa.

No hemos determinado diferencias estadísticamente significativas en el tiempo de realización del informe radiológico entre el periodo pre y post-intervención.

Tanto antes como después de la intervención aproximadamente en el 33% de los casos el radiólogo cambia la técnica solicitada por el médico prescriptor; no determinándose diferencias estadísticamente significativas.

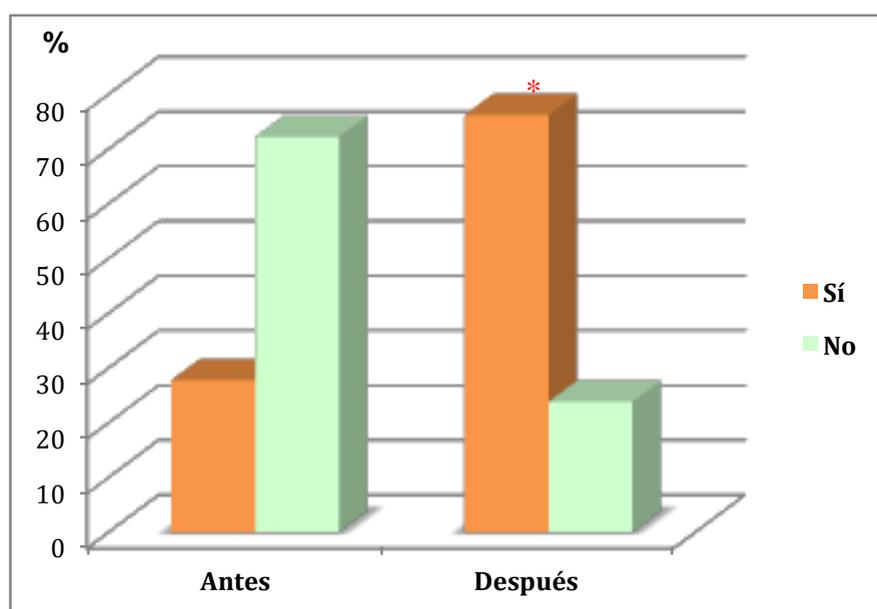
Sin embargo, si se han determinado diferencias estadísticamente significativas en las siguientes variables:

## ANTECEDENTES REFERIDOS POR EL MÉDICO EN LA PETICIÓN RADIOLÓGICA.

Después de la intervención un mayor número de médicos refleja los antecedentes de interés respecto a la fase previa a la intervención, estimándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) por esta razón entre ambos periodos, lo que expresa mayor información por parte del médico prescriptor de AP de los antecedentes relacionados con el episodio clínico actual (ver *Tabla F.1* y *Gráfica F.1*).

ANTECEDENTES	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	27,8	76,2*
No	72,2	23,8
Total	100	100

*Tabla F.1. Modificación en la existencia de antecedentes relevantes en la petición radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*



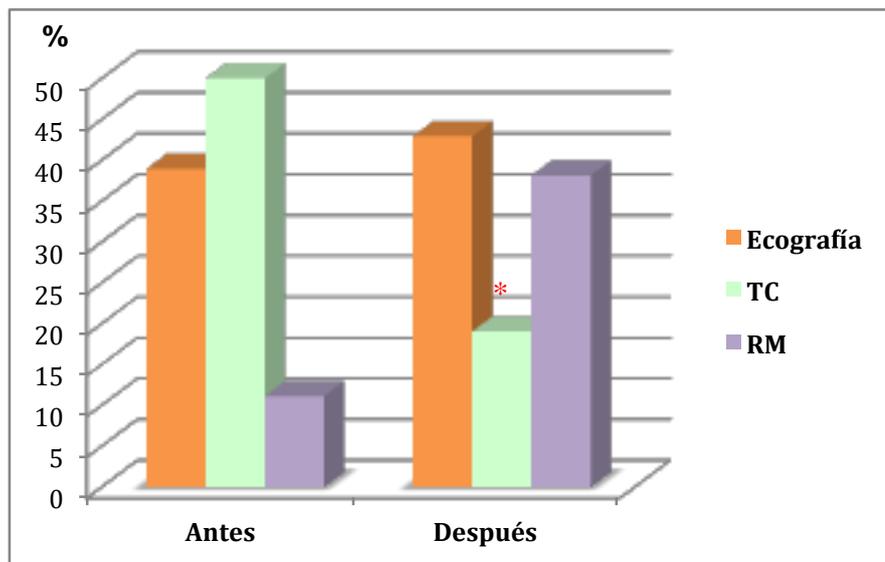
*Gráfica F.1. Modificación en la existencia de antecedentes relevantes en la petición radiológica (\*:  $p < 0,01$ )*

## TÉCNICAS DE IMAGEN SOLICITADAS.

Encontramos diferencias en cuanto a las técnicas de imagen solicitadas, con disminución significativa de TC después de la intervención (de 50% a 19%), estimándose diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ) al comparar las técnicas solicitadas en ambos periodos de tiempo; lo que expresaría mejor elección de la técnica de imagen solicitada, sustituyendo en la medida de lo posible la TC por otras técnicas sin radiación ionizante, como la ecografía y la RM (ver *Tabla F.2* y *Gráfica F.2*).

TÉCNICA DE IMAGEN	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Ecografía	38,9	42,9
Tomografía Computarizada (TC)	50	19*
Resonancia Magnética (RM)	11,1	38,1
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.2. Modificación en la técnicas de imagen solicitadas (\*:  $p < 0,05$ )*



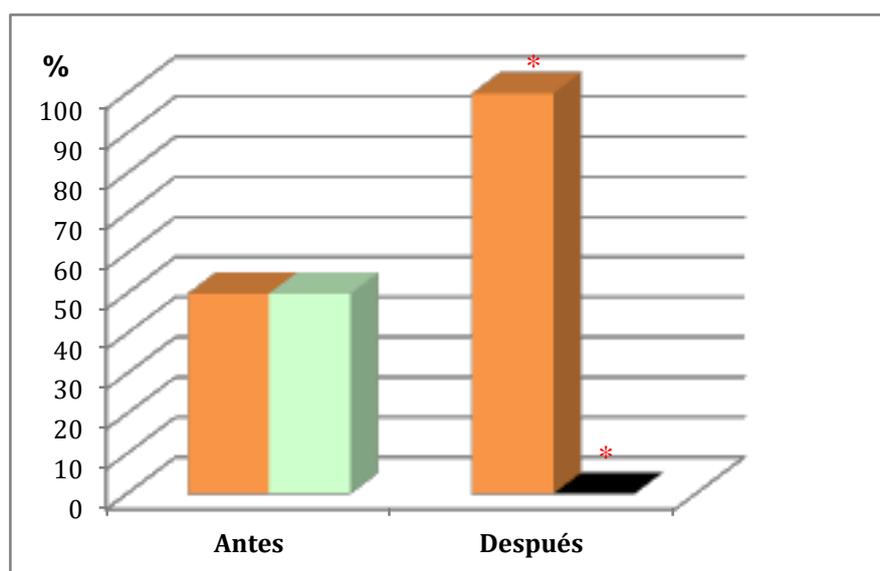
*Gráfica F.2. Modificación en la técnicas de imagen solicitadas (\*:  $p < 0,05$ )*

## VALORACIÓN DE LAS PETICIONES POR EL RADIÓLOGO.

Tras la intervención son mayores las solicitudes radiológicas valoradas por el radiólogo (100%) con respecto a antes de la intervención (50%), estimándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,001$ ), lo que expresa mejoría en la supervisión por el radiólogo de los estudios solicitados tras la intervención, que conlleva una mejora en la realización y adecuación de los estudios (ver *Tabla F.3* y *Gráfica F.3*).

VALORACIÓN POR EL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	50	100*
No	50	0*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.3. Modificación en la valoración de las peticiones por el radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*



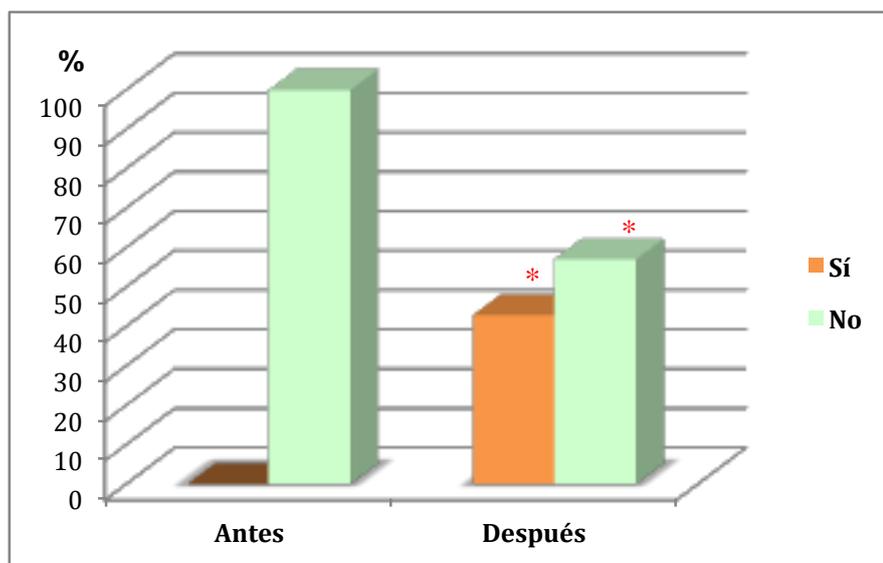
*Gráfica F.3. Modificación en la valoración de las peticiones por el radiólogo (\*:  $p < 0,001$ )*

## INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO.

Tras la intervención se identifica un aumento significativo de consultas al radiólogo por los médicos solicitantes desde los diferentes centros de AP (de 0 a 42,9%), estimándose diferencias estadísticamente significativas entre ambos periodos ( $p < 0,01$ ), lo que expresa mejoría en la comunicación entre los médicos de AP y sus radiólogos de referencia, que conlleva una mejoría en el uso e indicación de las técnicas de imagen. No obstante, aún se debería fomentar y facilitar la comunicación entre el radiólogo y los médicos de AP ya que el porcentaje de interconsultas al radiólogo sigue siendo bajo (ver *Tabla F.4* y *Gráfica F.4*).

INTERCONSULTA AL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Sí	0	42,9*
No	100	57,1*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.4. Modificación en la interconsulta al radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*



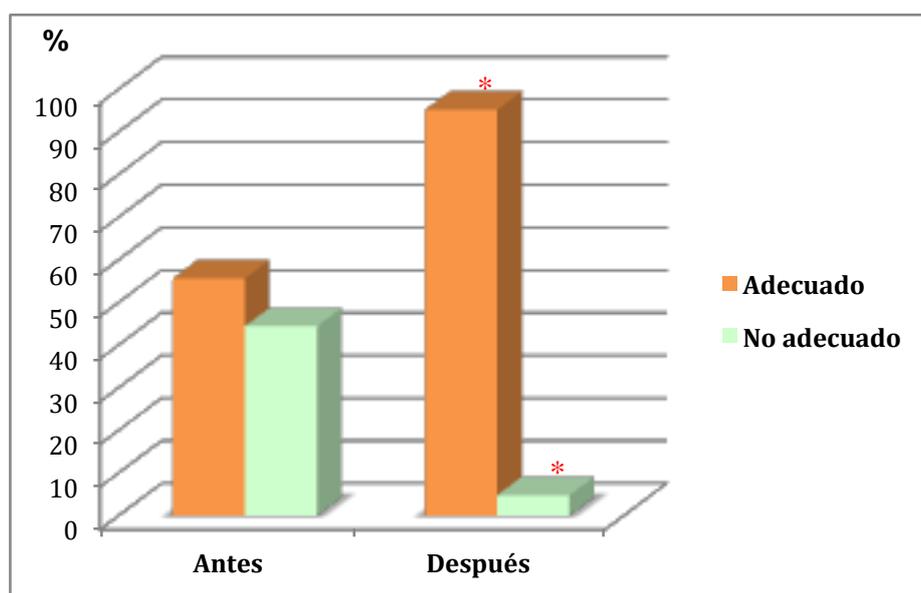
*Gráfica F.4. Modificación en la interconsulta al radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*

## VALORACIÓN DEL ESTUDIO RADIOLÓGICO POR EL RADIÓLOGO.

Del total de estudios valorados, hay un aumento de los estudios que el radiólogo considera adecuados tras su realización (de 55,6% antes a 95,2% después de la intervención). No obstante, los estudios de técnicas complejas realizados en nuestro servicio son muy pocos, derivándose la mayoría a centros radiológicos concertados (ver *Tabla F.5* y *Gráfica F.5*).

VALORACIÓN DEL ESTUDIO POR EL RADIÓLOGO	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Adecuado	55,6	95,2*
No adecuado	44,4	4,8*
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.5. Modificación de la valoración del estudio por el radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*



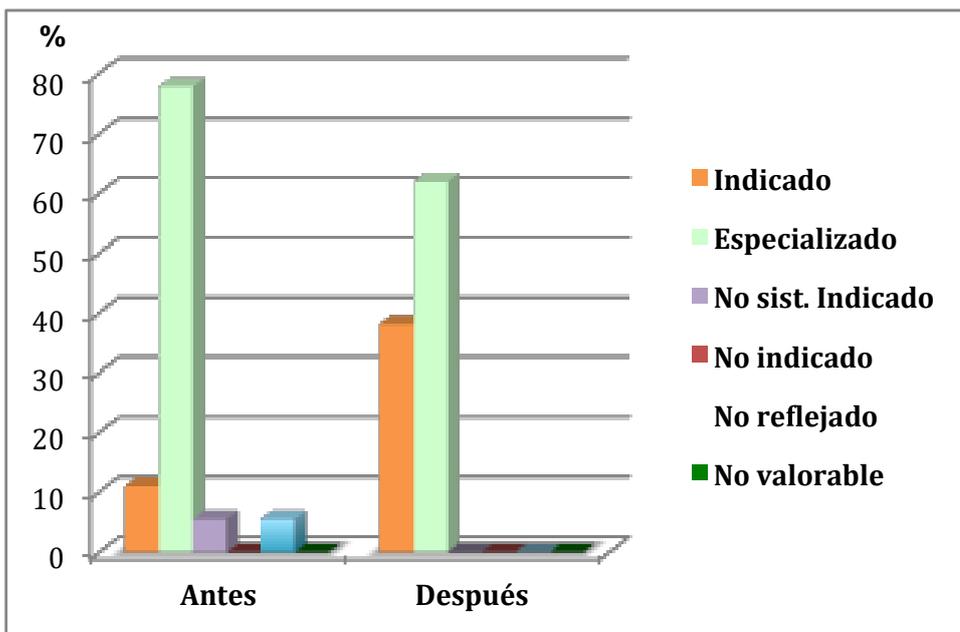
*Gráfica F.5. Modificación de la valoración del estudio por el radiólogo (\*:  $p < 0,01$ )*

## JUSTIFICACIÓN DE LA PETICIÓN SEGÚN LAS GUÍAS.

Cabe destacar que tras la intervención se identifica un mayor número de exploraciones radiológicas indicadas según las guías de referencia de la Comisión Europea (38,1%) con respecto a antes de la intervención (11,1%), sin diferencias estadísticamente significativas (ver *Tabla F.6* y *Gráfica F.6*).

JUSTIFICACIÓN SEGÚN LAS GUÍAS	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
Indicado	11	38,1
Especializado	77,8	61,9
No sistemáticamente indicado	5,6	0
No indicado	0	0
No reflejado	5,6	0
No valorable	0	0
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.6. Justificación de la petición radiológica según las guías Europeas*



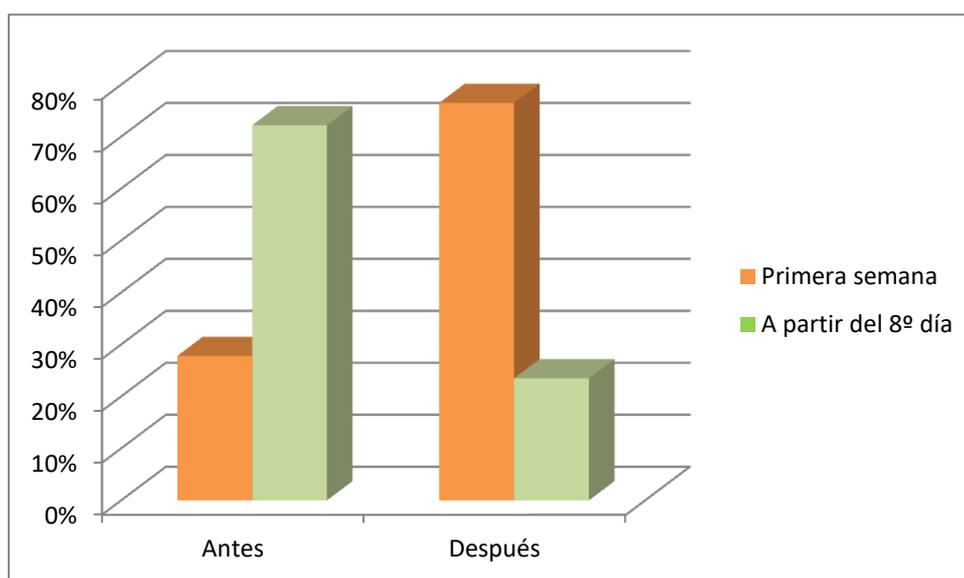
*Gráfica F.6. Justificación de la petición radiológica según las guías Europeas.*

## TIEMPO DE REALIZACIÓN.

Tras la intervención se reduce de forma significativa el tiempo de realización del estudio, realizándose la mayoría en la primera semana (76,5%), determinándose por este motivo diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,01$ ) (ver *Tabla F.7* y *Gráfica F.7*).

	ANTES (%)	DESPUÉS (%)
PRIMERA SEMANA	27,8	76,5 *
A PARTIR DE 8º DÍA	72,2	23,5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

*Tabla F.7. Modificación del tiempo de realización (\*:  $p < 0,01$ ).*



*Gráfica F.7. Modificación del tiempo de realización (\*:  $p < 0,01$ ).*

Tras la intervención realizada en Atención Primaria, las modificaciones estadísticamente significativas que se han determinado se resumen a continuación:

- Se ha incrementado la cumplimentación de los antecedentes previos del paciente que justifican su exploración ( $p < 0,01$ ).
- Han disminuido significativamente el número de TC solicitados desde AP ( $p < 0,05$ ).
- Se han incrementado el número de solicitudes consideradas "adecuadas" por el radiólogo antes de la realización de la prueba ( $p < 0,001$ ) con un incremento de las interconsultas al radiólogo antes de la realización del estudio ( $p < 0,001$ ), aumentando la valoración clínico-radiológica del estudio ( $p < 0,01$ ).
- Aunque se han incrementado el porcentaje de estudios considerados "indicados" por las guías de referencia, no se han determinado diferencias estadísticamente significativas en su utilización entre ambos periodos estudiados (pre y post-intervención) en AP.
- Disminución del tiempo de realización del estudio ( $p < 0,01$ ).

## **V. Discusión**



## **V. DISCUSIÓN.**

Como médico adjunto de la unidad de músculo-esquelético de un Servicio de Radiodiagnóstico he experimentado problemas y dificultades que condicionan un uso inadecuado de la radiología músculo-esquelética. Por una parte, la existencia de una enorme variabilidad en la elección de técnicas de imagen por parte de los médicos prescriptores, así como una insuficiente cumplimentación de las peticiones, sin identificación del médico prescriptor, con escasa justificación clínica, sin información sobre estudios de imagen previos o antecedentes relacionados con el proceso a estudio o la presencia de contraindicaciones para determinados estudios. Además, al menos en el área de músculo-esquelético, al radiólogo se le considera un mero ejecutor de la técnica solicitada, sin consultarle previamente los casos clínicos ni las dudas sobre imágenes radiológicas o cuestiones sobre la técnica de imagen recomendada para una determinada patología. Todo ello nos hacía suponer que en muchos se realizaban técnicas de imagen inadecuadas o innecesarias y a veces conllevaban a la repetición de estudios. Consideramos importante cuantificar estas circunstancias, detectar los problemas y plantear posibles soluciones. Para ello, recogimos las peticiones de las diferentes técnicas de imagen durante un periodo determinado de tiempo y para conocer la percepción de los médicos prescriptores y su relación con la sección de músculo-esquelético del servicio de Radiología, elaboramos uno cuestionario que recogía información sobre la comunicación con el radiólogo de referencia, la cumplimentación e información aportada por los médicos en las peticiones radiológicas, elección de la técnica de imagen para determinadas patologías, así como percepción sobre el informe radiológico y el sistema informático.

Posteriormente, contrastamos los resultados obtenidos del análisis de las peticiones con los resultados obtenidos de los cuestionarios, apreciando discrepancias significativas en diferentes ámbitos. Hemos comprobado la variabilidad de los médicos para la elección de la técnica de imagen en una misma patología, la existencia de peticiones radiológicas inadecuadamente cumplimentadas, insuficiente justificación clínica, proyecciones inadecuadas, el desconocimiento de las guías clínicas de referencia, así como la falta de comunicación con el radiólogo.

Tras cuantificar estas deficiencias propusimos las siguientes medidas de mejora:

- para disminuir la variabilidad entre los médicos prescriptores, informamos mediante charlas formativas y aportamos (en papel y soporte electrónico) las guías de recomendaciones sobre indicación de las técnicas de imagen en el ámbito de músculo-esquelético. Aportamos información básica sobre las modalidades de imagen y la radiación que suponen las técnicas con radiación ionizante, mediante tablas y guías a cada uno de los médicos.
- para evitar la realización de estudios en pacientes con alguna contraindicación a los mismos, elaboramos un documento dirigido a los pacientes para rellenar antes de ser citado en el servicio de Radiología, y establecimos nuevas vías de comunicación entre los médicos de AP y AE con su radiólogo de referencia (poniendo a disposición de los médicos de AP un correo electrónico y un teléfono específico para la sección de radiología músculo-esquelética) y así fomentar una comunicación casi inexistente.
- para disminuir el número de exploraciones inadecuadas aumentamos el filtrado y la valoración por el radiólogo de las peticiones antes de la realización de las pruebas radiológicas, así como su valoración e informe radiológico posterior, e intentamos fomentar y modificar la petición electrónica y el catálogo de peticiones radiológicas en AP.

Desde que pusimos en marcha el estudio hemos encontrado algunas dificultades. Así, algunos médicos no estaban dispuestos a modificar conductas por lo que no participaron en las charlas o incluso no cumplimentaron los cuestionarios. La mayoría de médicos prescriptores expresaban la falta de tiempo para preguntar a los pacientes las cuestiones planteadas en el documento elaborado al solicitar un TC o RM de músculo-esquelético, así como falta de colaboración por parte de las auxiliares

responsables de citar a los pacientes desde consultas externas y desde el propio servicio de Radiología.

Otra dificultad la encontramos en establecer fechas y horas para llevar a cabo las múltiples reuniones con los diferentes servicios hospitalarios y con cada uno de los 12 centros de AP de nuestra área de salud. En un primer momento, pretendimos poner en marcha de forma generalizada en el hospital la petición electrónica, teniendo en cuenta las deficiencias observadas previamente; y así los médicos prescriptores tendrían que cumplimentar campos obligatorios. Sin embargo, los responsables informáticos no lo permitieron, declarando que no se podía modificar el documento al tratarse de un modelo estándar jerarquizado. También encontramos algunas dificultades en el servicio de informática hospitalario para colocar en el apartado de petición de pruebas radiológicas la guía tomada como referencia para indicación de técnicas de imagen en patología músculo-esquelética, así como el documento que debían contestar los pacientes previa realización de RM o TC. Tras varios meses de espera y varias reuniones con los servicios informáticos y la dirección médica del hospital fue posible incorporar los documentos en la intranet hospitalaria (Sofianet) y en las estaciones clínicas de los sistemas de información corporativos del Servicio Murciano de Salud, a nivel hospitalario (Selene) y de Atención Primaria (Omi-AP). Sin embargo, no fue posible poner en marcha la comunicación por red interna entre el hospital y los diferentes centros de salud, que hubiera permitido una comunicación y feedback entre el médico de AP y el radiólogo de referencia, por lo que como alternativa creamos un correo y pusimos un teléfono directo a la sección de radiología músculo-esquelética. Tampoco fue posible la actualización del catálogo de peticiones radiológicas utilizado en AP, que hemos considerado desactualizado y no coincide con el utilizado en el propio hospital de referencia que sigue las recomendaciones de la Sociedad Española de Radiología (catálogo SERAM, 2016).

A pesar de todas estas dificultades hemos obtenido una magnífica repuesta por parte de la mayoría de los médicos prescriptores, con colaboración de todos los jefes de servicio de las especialidades médicas y de todos los coordinadores de AP; también debemos destacar el apoyo de la dirección y subdirección médica, de los servicios de documentación, gestión y maquetación en el resto de actividades e implementaciones de intervención que nos hemos propuesto en este estudio.

La discusión de nuestros resultados la hemos organizado en dos grandes bloques: por una parte, lo referente al análisis de los cuestionarios; y por otra, el

análisis de las peticiones de las pruebas radiológicas, que incluye los resultados de la intervención realizada.

## **A. CUESTIONARIOS.**

En este estudio hemos elaborado un cuestionario original y propio dirigido a los médicos prescriptores, previamente validado estadísticamente, ya que los cuestionarios descritos previamente en la literatura científica están enfocados a la satisfacción del médico prescriptor y/o al informe radiológico, sin tener en cuenta la mayoría de las variables que precisamos estudiar. En este sentido, destacan los estudios de Nielsen et al. (1991) y Kubik-Huch et al. (2005), quienes realizaron encuestas dirigidas a los médicos prescriptores de pruebas radiológicas para evaluar la satisfacción del médico respecto a su servicio radiológico de referencia y que mostraron las áreas de mejora para fomentar la calidad asistencial del servicio de radiología.

Otros estudios han puesto de manifiesto las opiniones y expectativas de los médicos prescriptores en relación con el informe radiológico, como son los realizados por Clinger et al. (1988), Lafortune et al. (1988), Gunderman et al. (2000), Naik et al. (2001), Plumb et al. (2009), Grieve et al. (2010), Bosmans et al. (2011), Stolper et al. (2010 y 2011) y Gunn et al. (2013). Entre todos ellos se puede destacar el estudio de Bosmans et al. (2011) quienes realizaron la mayor encuesta sobre las características del informe radiológico dirigida a médicos de AP (cuestionario COVER) y a radiólogos (cuestionario ROVER), determinando las diferencias y coincidencias entre ellos. En la mayoría de estos estudios, las encuestas van dirigidas exclusivamente a médicos de AP, mientras que nosotros consideramos médicos de AP y AE y determinamos las diferencias entre ellos.

En nuestra encuesta valoramos diversos aspectos relacionados con la comunicación entre el médico prescriptor y el radiólogo de referencia, que ponen de manifiesto que la mayoría de los médicos de AP y en menor medida de AE declaran desconocer al radiólogo de referencia, dificultad en la accesibilidad y falta de tiempo para la comunicación con los mismos; factores todos ellos que condicionan escasas interconsultas al radiólogo. En este sentido, nuestros resultados contrastan con los descritos por Dalla Palma et al. (2000), quienes encuestan a radiólogos y médicos hospitalarios sobre la comunicación entre ellos, describiendo los radiólogos una media de 3,95 contactos al día (48,2% en persona y 51,8 por vía telefónica), la mayoría

solicitados por los médicos (especialmente cirujanos), generalmente por cuestiones sobre técnicas de imagen complejas; así mismo, los clínicos declaran que sólo el 15,6% consultan al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen (hasta el 40% declaraba no hacerlo nunca) y la mayoría de consultas al radiólogo son posteriores a la realización de la prueba.

En nuestro estudio, tras la intervención e implementación de un sistema de comunicación a través de un correo interno y la disponibilidad de un número de teléfono directo, hemos mejorado significativamente la accesibilidad y las consultas al radiólogo por parte de los médicos prescriptores. Nuestros resultados son similares a los obtenidos por Garcia-Vicente et al. (2008), quienes describen que el 78,5% de los médicos encuestados tienen un alto grado de accesibilidad al servicio, y acordes con las conclusiones descritas por Bilbao et al. (2002) y Ballvé Moreno et al. (2008), quienes defienden el uso del correo electrónico como una potente herramienta de comunicación interna en las organizaciones sanitarias. Nuestros resultados constatan la escasa comunicación entre los médicos prescriptores y los radiólogos de referencia, a pesar de que numerosos autores han descrito previamente la importancia de la comunicación entre el clínico y el radiólogo, bien directamente o a través de las solicitudes e informes radiológicos y el efecto beneficioso que supone en el manejo diagnóstico-terapéutico del paciente (Leung y Dixon, 1992; Dalla Palma et al. 2000; Naik et al. 2001; Garvey et al. 2006; Donnelly et al. 2010; Wallis et al. 2011; Stewart et al. 2012, y Bosmans et al. 2011, 2014) y en la reducción de exposición innecesaria de los pacientes a la radiación ionizante (Amis et al. 2007, 2010). Consideramos, como Pirnejad et al. (2013) han descrito, que a pesar del desarrollo tecnológico y la implementación de sistemas electrónicos es necesaria una comunicación directa entre el médico y el radiólogo.

Nuestros resultados reflejan que la mayoría de los médicos encuestados, especialmente en AE y en menor grado en AP, aceptan que el radiólogo cambie la técnica de imagen solicitada, sin determinarse diferencias significativas entre AP y AE ni entre las fases pre y post-intervención. No hemos encontrado referencias bibliográficas que valoren la opinión de los médicos prescriptores en este sentido en la literatura científica consultada. Sin embargo, en nuestra valoración posterior de las peticiones complejas determinamos un 2,8% de cambios de técnica en AE y un porcentaje aún mayor en las peticiones complejas de AP, resultados que son superiores a los descritos en el estudio de Paniagua et al. (2013), quienes muestran sólo el 1,2% de cambios de técnica por el radiólogo. Este aspecto es especialmente

importante en pacientes pediátricos, como describen Sodhi et al. (2015), quienes evitan la realización de hasta un 8% de TC solicitados en niños.

La mayoría de médicos encuestados en nuestro estudio reconocen que no usan las guías clínicas de referencia, aunque el porcentaje de médicos de AP que declara utilizarlas es superior al de AE. En este sentido, nuestros resultados son similares a los descritos previamente por diferentes autores que muestran poco impacto tras la distribución de guías prácticas escritas, tanto por parte de los médicos prescriptores como por parte de los radiólogos, destacando los resultados de Tigges et al. (2000), quienes determinaron que sólo el 30% de radiólogos en tres diferentes organizaciones de radiología (*Sociedad de Radiología Esquelética, Sociedad Radiológica de Georgia, y la Sociedad Radiológica de Utah*) utilizaban los criterios de adecuación músculo-esquelética del American College of Radiology (ACR), sin encontrar diferencias entre las tres organizaciones ni entre el sector público o privado. Posteriormente, Martín del Valle (2006) describió que sólo el 16% de los pediatras encuestados de cuatro hospitales de Madrid consultaban guías de indicación de pruebas de imagen; y Bautista et al. (2009) también describieron un desconocimiento o uso insuficiente de las guías ACR por parte de los médicos prescriptores. Sin embargo, en el estudio de Wolfe et al. (2004), la mayoría de los médicos de AP encuestados declaraban reconocer la utilidad de las guías y utilizarlas.

Otros autores han puesto de manifiesto la deficiente formación y escasa utilización de las guías en la selección de las técnica de imagen durante sus años de formación, tanto en Medicina Interna (Taragin et al. 2003), como Pediatría (Hirschl et al. 2010) o en Servicios de Urgencias (Dym et al. 2013). En este sentido, como han descrito Hendee et al. (2010) y previamente Mainiero et al. (1999), una de las recomendaciones planteadas es la de fomentar el uso de las guías en el periodo de formación de los médicos.

En nuestro estudio hemos valorado el grado de desconocimiento que tienen los médicos prescriptores sobre la dosis de radiación ionizante que suponen las radiografías y TC solicitados, inferior a las cifras publicadas por Shiralkar et al. (2003) y Lumbreras et al. (2016) y con mejoría tras la intervención. En este sentido, nuestros resultados coinciden con los previamente descritos por Gower-Thomas (2002), Shiralkar et al. (2003) y Martín del Valle (2006) quienes, a través de encuestas a los médicos prescriptores, constatan que éstos infravaloran tanto las dosis como el riesgo de la radiación de las pruebas radiológicas. Aún más, otros autores describen la falta

de conocimiento de los médicos sobre la exposición a la radiación de las pruebas de imagen, tanto durante su periodo formativo (Taragin et al. 2003) como posteriormente durante su desarrollo profesional (Lee et al. 2004; Heyer et al. 2007; Rehani et al. 2012; Puri et al. 2012). Aunque en nuestro estudio no hemos encuestado a los radiólogos para valorar sus conocimientos en ese sentido, algunos autores ponen de manifiesto el desconocimiento de dichas dosis también en los radiólogos, como Lee et al. (2004) quienes reflejan que sólo el 13% conocen la dosis de TC administrada a los pacientes; y más recientemente Foley et al. (2013) quienes destacan la falta de conocimientos de los radiólogos y técnicos en radiodiagnóstico sobre los parámetros de exposición en TC. La mayoría de los estudios publicados valoran de forma cuantitativa el conocimiento de los clínicos sobre la radiación de las técnicas de imagen, habiéndose publicado escasos estudios cualitativos como los de Kruger et al (2014) y Lumbreras et al. (2016). Cabe destacar el estudio de Lumbreras et al. (2016), quienes evaluaron a través de un cuestionario dirigido a cirujanos, urólogos y radiólogos de tres hospitales de España (Hospital General de Alicante, Hospital de San Juan y Hospital "Dr. Peset" de Valencia) y a todos los médicos de AP asociados al Hospital "Dr. Peset", sus conocimientos sobre las dosis de radiación de las técnicas de imagen solicitadas y en la forma en la que informaban a los pacientes sobre la exposición a la radiación, para así cumplir la nueva Directiva Europea 2013/59/Euratom (European Council Directive, 2013), describiendo que la mayoría desconocen las dosis de radiación a pesar de que más de la mitad manifiestan haber recibido formación específica al respecto; aunque también declaran desconocer la nueva directiva europea que se debe cumplir a partir de 2018.

En nuestro estudio, la mayoría de los médicos de AP y AE declaran consultar las pruebas radiológicas previas de los pacientes, y si el estudio de imagen es realizado en otro centro, intentan recuperarlo antes de repetirlo. Sin embargo, como posteriormente hemos comprobado, los médicos no suelen reflejar en las peticiones la existencia de estudios de imagen previos, aunque nuestros resultados son ligeramente superiores a los descritos por Akinola et al. (2009), Afolabi et al. (2012) y Akintomide et al. (2015), quienes describen la cumplimentación de este factor en las peticiones radiológicas sólo en el 11,1%, 8,3% y el 0,35%, respectivamente.

Un apartado importante en toda petición radiológica es la justificación clínica del estudio que, además, es un imperativo legal. En nuestro estudio, la mayoría de los médicos de AE y AP declaran aportar en las peticiones radiológicas la información clínica necesaria y reflejar los antecedentes médico-quirúrgicos de interés

relacionados con el proceso actual. Nuestros resultados coinciden con los médicos encuestados por Bosmans et al. (2011), quienes manifiestan proporcionar información clínica adecuada y reflejar la cuestión que pretenden resolver en las peticiones de las pruebas de imagen solicitadas. No obstante, los resultados obtenidos en los cuestionarios se contradicen con los resultados del análisis de las peticiones solicitadas en nuestro estudio, que muestra un porcentaje considerable de peticiones de radiología simple de AE sin información clínica alguna y que en las peticiones de radiología simple no se describen los antecedentes de interés. En este sentido, nuestros resultados coinciden con diferentes estudios que describen una cumplimentación insuficiente en las peticiones radiológicas sobre la cuestión clínica, como son los estudios de Martínez et al. (1996), Triantopoulou et al. (2005), Akinola et al. (2009); Afolabi et al. (2012) y Akintomide et al (2015). Numerosos autores han descrito la importancia de la información clínica aportada por el médico prescriptor en las peticiones radiológicas. Así, Epstein et al. (1995), describieron que esta información es fundamental para lograr una comunicación óptima entre médicos y radiólogos, proporcionando resultados favorables para el paciente y el sistema sanitario; Leslie et al. (2000) y Mullins et al. (2002) apoyaron que la información clínica y la descripción de la cuestión a resolver reflejada en las peticiones radiológicas contribuyen a mejorar la precisión diagnóstica por imagen; y Jans et al. (2013), describieron que las solicitudes de imágenes inadecuadas o los detalles clínicos incompletos transmitidos al radiólogo condicionan una interpretación inadecuada de los hallazgos en imagen.

Algunas preguntas de nuestro cuestionario pretenden valorar cómo utilizan los estudios de imagen los médicos de AP y AE ante una misma situación clínica, y muestran la alta variabilidad entre ambos grupos de médicos y la falta de seguimiento de las guías de referencia. Así, por ejemplo, ante un dolor no traumático en columna o extremidad, la mayoría de los médicos de AE solicitaría una radiografía simple, obteniendo diferencias significativas respecto a los médicos de AP, no estando en consonancia con las recomendaciones descritas en las guías clínicas, ni por la Sociedad Española de Radiología Médica, ni por otros muchos autores (Chou et al. 2007; Gilbert et al. 2004; Nordin et al. 2009). Tras la intervención, los cuestionarios no reflejan un cambio significativo de actitud entre los médicos en estos supuestos clínicos, lo que expresa que los médicos se resisten a modificar conductas y adaptarse a las guías clínicas.

Hemos analizado los motivos por los que el médico prescriptor solicita una determinada prueba de imagen, como la preferencia por solicitar TC independientemente de la clínica, así como por sentirse presionados por los pacientes, determinándose en ambos casos diferencias significativas entre AP y AE. En éste último sentido, nuestros resultados reflejan un porcentaje de presión por el paciente superior al de otros estudios, como el de Pérez et al. (2007) y Lysdahl et al (2009), que sólo alcanza el 15,2% de las solicitudes radiológicas. En nuestros médicos encuestados la carga de trabajo excesiva y falta de tiempo para realizar adecuadamente la petición radiológica se reconoce como un aspecto muy negativo, que como describen otros autores (Epstein et al. 1995; Bosmans et al. 2014), contribuyen a la mala comunicación entre el médico y el radiólogo y al uso radiológico inadecuado.

En nuestro estudio, la mayoría de los médicos consideran el informe radiológico bien estructurado, que responde adecuadamente a las cuestiones planteadas y confían en el mismo. Estos resultados son similares a los descritos por Grieve et al. (2010) y Bosmans et al. (2009, 2011) quienes valoran, a través de cuestionarios dirigidos a médicos de AP, un alto grado de satisfacción de los médicos con el informe radiológico, considerándolo una herramienta indispensable para su trabajo (alcanzando el 96,8% de satisfacción en el estudio de Bosmans et al. 2011); así como con las descripciones de otros autores (Naik et al. 2001; Johnson et al. 2004; Plumb et al. 2009; Grieve et al. 2010; Bosmans et al. 2011) que manifiestan la importancia de un informe radiológico estructurado, detallado y claro.

Los médicos de AE dan más importancia al centro donde se realiza la prueba de imagen que los médicos de AP, prefiriendo su lugar de trabajo posiblemente debido a que conocen a sus radiólogos y están acostumbrados al modelo de informe. Como han descrito varios autores (Heikkinen et al., 2000; Naik et al., 2001 y Bosmans et al., 2009) hay diferencias sorprendentes en los informes de radiología entre diferentes centros médicos y las preferencias de los médicos están en relación con el modelo de informe utilizado, lo cual coincidiría con las declaraciones de los médicos de AE recogidas en nuestro cuestionario.

En relación con la valoración de las imágenes, nuestros resultados ponen de manifiesto que la mayoría de los médicos de AE estudian conjuntamente el informe y las imágenes radiológicas con diferencias significativas respecto a los médicos de AP que sólo valoran los informes radiológicos. En este sentido, nuestros resultados son

similares a los descritos por Bosmans et al. (2011) quienes a través de cuestionarios dirigidos a los médicos de AP y AE valoran las diferencias en la interpretación de las imágenes, describiendo que la mayoría de los médicos de AE ven al radiólogo como un “especialista de la imagen”, pero generalmente ellos valoran las imágenes de los estudios solicitados y tienen confianza en su propia capacidad de interpretación; mientras que los médicos de AP consideran al radiólogo como “especialista clínico” y delegan al radiólogo la responsabilidad de interpretar la imagen.

Nuestros resultados reflejan la satisfacción de los médicos con el sistema informático utilizado, visualización de imagen digital y la solicitud electrónica de las peticiones radiológicas, siendo similares en este sentido a los descritos por otros autores, como Lindsay (2011) para quien la mayoría de los médicos encuestados muestran una opinión positiva del impacto de la instalación de PACS, con reducción del tiempo de informe y mejora en el patrón de trabajo; otros autores tales como Jans et al. (2013) y Bosmans et al. (2014) apoyan la petición electrónica como forma de mejorar la comunicación e información aportada por el clínico.

## **B. PETICIONES.**

La mayoría de los estudios de imagen realizados en nuestro servicio de Radiología son radiografía simple, coincidiendo con otras publicaciones que consideran la radiología simple como la prueba de imagen más solicitada en la práctica clínica habitual (Delgado-Nicolás et al. 1996; Belles et al. 2002; Calvo-Villas et al. 2007), representando aproximadamente el 75% del total de exploraciones radiológicas solicitadas (Ministerio de Sanidad, 2013), con un porcentaje considerable de estudios de radiología simple en músculo-esquelético.

En nuestro estudio, las técnicas complejas más frecuentemente solicitadas son la ecografía (43%) y la RM (40,4%), y en menor proporción los estudios de TC (13,8%); a diferencia del estudio de Sardanelli et al. (2005) quienes muestran un mayor porcentaje de TC. La mayoría de dichas peticiones proceden de consultas externas, desde los centros de AP y de los servicios de Traumatología (52,7%) y Reumatología (30,4%), coincidiendo en este sentido con los resultados descritos por Solivetti et al. (2016).

La mayoría de los estudios publicados sobre análisis de peticiones de pruebas de imagen valoran la cumplimentación de las peticiones o el grado de adecuación según las guías de referencia en el ámbito de AP o AE. En este sentido son más frecuentes los estudios que analizan las peticiones radiológicas en pacientes ambulatorios o procedentes de AP, ya sean radiologías simples (Delgado-Nicolás et al. 1996; Feyler et al. 2002; Carton et al. 2002; Muntión Alfaro et al. 2006; Pérez et al. 2007 y Akintomide et al. 2012) o técnicas complejas (Rodríguez-Recio et al. 1999; Sardanelli et al. 2005; Del Campo et al. 2005; ; Akinola et al. 2009; Bruce et al. 2010; Cristofaro et al. 2012; Solivetti et al. 2016). Los estudios que analizan las peticiones en pacientes hospitalizados o en AE (Del Campo et al. 2005; Calvo-Villa et al. 2007; Paniagua et al. 2013; Velasco et al. 2015). Además, los estudios que analizan las diferencias en las peticiones de radiología simple y técnicas complejas (Triantopoulou et al., 2005, Calvo-Villas et al., 2007), así como los estudios que analizan las diferencias en las peticiones radiológicas de AP y AE (Cristofaro et al. 2012; Medina-Cuenca et al. 2015) son poco frecuentes. A diferencia de estos estudios, nosotros hemos valorado conjuntamente las peticiones de radiología simple y de técnicas de imagen complejas remitidas por médicos de AP y de AE, analizando tanto el grado de cumplimentación como la adecuación según las guías de recomendación Europeas.

En nuestro estudio, las mayores diferencias entre las peticiones de AP y de AE se deben al formato de la petición (que en el caso de AP son electrónicas y en AE son en papel) y al grado de cumplimentación, determinando diferencias en la información aportada dependiendo de la procedencia, del tipo de petición y del tipo de estudio solicitado. Así, en todas las peticiones remitidas desde AP se cumplimenta el nombre del médico prescriptor, la prioridad de la petición (normal o preferente-urgente), la finalidad del estudio (diagnóstico o revisión), la fecha de solicitud y la existencia de un episodio clínico; todo ello debido a que corresponden con peticiones electrónicas con la cumplimentación obligatoria de dichos apartados para ser cursada. En este sentido, consideramos, al igual que otros autores (Prevedello et al. 2009; Zlabek et al. 2011), que la implementación de los sistemas electrónicos mejora los déficits de cumplimentación que presentan actualmente las peticiones en papel. En 1997, Bates et al. y Harpole et al., publicaron los primeros estudios sobre el impacto de las peticiones electrónicas de pruebas de imagen, examinando el efecto positivo que supuso la visualización computarizada de las imágenes (Bates et al., 1997) y en la toma de decisiones del médico para solicitar radiografías (Harpole et al., 1997). Además, Hannaford et al. (2013), describieron que la existencia de varias formas de petición, como ocurre en nuestro caso en AE (en papel y electrónicas), supone un

riesgo para la duplicidad y repetición de estudios radiológicos. Otro valor añadido que tiene el formato electrónico es la ausencia de problemas con la legibilidad de la petición, similar a lo descrito por Landry et al. (2011) e inferior al publicado por Hannaford et al. (2013), aunque con diferencias significativas respecto a las peticiones electrónicas de AP.

Hemos determinado diferencias significativas en la información aportada en las peticiones de pruebas de imagen de AP y AE en los siguientes apartados:

1) Identificación del médico prescriptor. El nombre del médico prescriptor, consta en todas las peticiones de AP y no se cumplimenta en el 25-30% de peticiones de AE (tanto de radiología simple como de técnicas complejas). Nuestros porcentajes de incumplimentación son superiores a los descritos por Triantopoulou et al. (2005), quienes muestran ausencia del nombre del médico prescriptor en un 22,2% en peticiones de radiología simple y en un 14,5% en las peticiones de TC, así como, Depasquale et al. (2005), Oswal et al (2009), Irurhe et al. (2012) y Akintomide et al. (2015). Sin embargo, la cumplimentación de la firma del médico prescriptor es superior al 90%, tanto en los estudios de los autores anteriormente mencionados como en nuestro estudio.

2) Tiempo de realización y tiempo de informe. Una de las deficiencias que declaran nuestros médicos en los cuestionarios es la demora de tiempo que transcurre desde que se realiza el estudio hasta que se informa; porcentajes de insatisfacción similares han descritos varios estudios con encuestas a médicos prescriptores (Kubik-Huch et al. 2005; García-Vicente et al. 2008; Jans et al. 2013). Sin embargo, el análisis de las peticiones pone de manifiesto que la mayoría de los estudios se informan en la primera semana tras su realización y que el tiempo medio de realización de los estudios radiológicos solicitados por AP es significativamente menor que en AE, justificado porque en AE son más frecuentes las revisiones y hay gran margen de tiempo hasta la siguiente fecha de revisión en consulta para realizar el estudio radiológico solicitado. Además, en nuestro estudio los tiempos de realización de los estudios radiológicos solicitados se encuentran en el límite bajo de tiempo permitido para la realización de los mismos en la Región de Murcia, reflejado en el Decreto 25/2006 (Decreto 2006, Región de Murcia).

3) Episodio clínico o justificación clínica. Está presente en todas las peticiones de AP, mientras que casi el 40% de las peticiones de radiología simple en AE no presentan ningún tipo de justificación clínica; valores que son similares a los descritos por Feyler (2002) en donde la ausencia de datos clínicos alcanza el 47% de las

peticiones de radiología simple de abdomen en urgencias y, muy superiores a los descritos por Triantopoulou et al (2005) y Ofalabi et al. (2012), que sólo describen el 14% y 10,4%, respectivamente. Sin embargo, la información clínica aportada por los médicos de AE en las peticiones de técnicas complejas es significativamente mayor; sin evidenciar en ninguna de ellas ausencia total de datos clínicos, a diferencia del estudio de Del Campo et al. (2005) quienes describen el 2,8% de peticiones de RM con ausencia absoluta de datos clínicos. No obstante, aunque todas las peticiones de AP presentan un episodio clínico, en muchos casos éste es insuficiente y ambiguo y no detalla con claridad la clínica del paciente, coincidiendo con lo que han manifestado previamente otros autores (Delgado-Nicolás, 1996; Pérez et al., 2007; Bellés 2009 y Ofalabi et al. 2012), condicionado en nuestro estudio porque en la mayoría de las peticiones se refleja únicamente el síntoma descrito en un catálogo estándar (por ejemplo: signo/síntoma/queja ósea). A pesar de que muchos autores desde finales del siglo pasado (Fowkes et al. 1986; Cook et al. 1991; Scally et al. 1993; Jumah et al 1995; Dixon et al 1997 y Walker et al 2001) ya ponían de manifiesto la importancia de la cumplimentación de la información aportada al radiólogo, estudios recientes siguen aún describiendo insuficiente información clínica (Landry et al. 2011; Cristofaro et al. 2012, Ofalabi et al. 2012; Irurhe et al. 2012; Akintomide et al., 2015; ) y errores en la cumplimentación de las peticiones radiológicas, como describen Hannaford et al. (2013), quienes muestran un 52% de problemas en el contenido de las solicitudes radiológicas (19% por detalles clínicos inadecuados o incorrectos).

4) Respecto al diagnóstico de sospecha o juicio clínico y antecedentes de interés aportados por el médico prescriptor en las peticiones, hay una mayor cumplimentación por los médicos de AE respecto a los médicos de AP, más significativa en las peticiones de técnicas complejas que en las de radiología simple. Por un lado, en las peticiones de radiología simple nuestros resultados son más bajos que los descritos por Triantopoulou et al (2005), Cohen et al. (2006), Afolabi et al (2012) y Akintomide et al. (2015), quienes describen que entre el 54% y 71,5% de las peticiones radiológicas presentan un diagnóstico clínico previo. Afolabi et al. (2012) describen la cumplimentación de antecedentes quirúrgicos en un 59,8% de las peticiones radiológicas, muy superior a nuestros resultados. Al igual que en nuestro estudio, Calvo-Villas et al. (2007), describen que las peticiones más indebidamente justificadas son las de radiografía simple convencional, que podría estar relacionado con su inclusión en la rutina del estudio inicial del paciente hospitalizado, su fácil accesibilidad, la percepción por pacientes y profesionales de que las radiografías son casi inocuas y el bajo coste en relación con otras exploraciones. Por otro lado, en las

peticiones de técnicas complejas nuestros resultados son similares a los descritos por Triantopoulou et al (2005) (quienes muestran en las peticiones de TC información clínica en el 95,2% y diagnóstico de sospecha en el 82,5%) y Del Campo et al. (2005) (quienes describen en las peticiones de RM cumplimentación de datos clínicos en el 82%, datos de la exploración del paciente en el 23%, juicio clínico en el 59% y ninguno de estos datos en el 2,8%). Sin embargo, nuestros resultados son superiores a los publicados por Pack et al. (2004), Sardanelli et al (2005) y Akinola et al. (2009), quienes describen que la mayoría de las peticiones radiológicas complejas son inadecuadas por escasa información clínica y datos esenciales para la interpretación del estudio; considerándose inadecuadas el 78% de las peticiones radiológicas complejas de músculo-esquelético en el estudio de Sardanelli et al. (2005).

5) Proyecciones radiológicas solicitadas. En todas las peticiones de radiología simple se cumplimentan las proyecciones solicitadas, pero en AP determinamos mayor porcentaje de proyecciones inadecuadas y falta de correlación entre la clínica expresada en la petición y la localización del estudio radiológico, superiores a los descritos por Triantopoulou et al. (2005) y Hannaford et al. (2013), quienes describen que el 9,3% de las peticiones muestran una información clínica inadecuada para el estudio radiológico solicitado.

6) Aunque la mayoría de los médicos no describen en las peticiones radiológicas la existencia de estudios radiológicos previos en la misma localización, lo cumplimentan con más frecuencia los médicos de AE que los de AP. Nuestros resultados en AE son superiores y en AP inferiores a los descritos por Krug et al. (2001), Triantopoulou et al. (2005), Akinola et al. (2009) y Afolabi et al. (2012), quienes describen información sobre estudios de imagen previos en el 23,3%, 13%, 11,1% y 8,3% respectivamente, mientras que en AP son superiores a los descritos por Akintomide et al. (2015), quienes describen sólo el 0,35% de cumplimentación de estudios de imagen previos en las peticiones radiológicas.

7) Factores de seguridad del paciente. Varias Sociedades científicas españolas (entre ellas la Sociedad Española de Radiología (SERAM) y la Sociedad Española de diagnóstico por imagen abdominal (SEDIA)) , así como diversos autores (Morcos et al. 1999; Thomsen et al. 2005) consideran una medida de seguridad básica que el médico que solicita una prueba de imagen con contraste compruebe previamente que el paciente no presenta factores de riesgo como alergias al mismo, alteración de la función renal, toma de fármacos nefrotóxicos como la metformina, proporcionando

dicha información al servicio de Radiología en la petición de la prueba de imagen. En nuestro estudio, aunque la mayoría de los médicos de AP y AE declaran que al solicitar un estudio radiológico consideran estos factores no lo suelen dejar reflejado en las peticiones radiológicas. Coincidimos con Crownover et al. (2013) y Gómez-Herrero et al. (2013), quienes describen que los médicos prescriptores de pruebas que precisan contraste, así como los radiólogos que las realizan, deben conocer los posibles efectos secundarios y sus interacciones para poder tomar medidas preventivas oportunas, como por ejemplo retirar el tratamiento con metformina en pacientes diabéticos a los que se les va a realizar un estudio con contraste iodado, especialmente en casos con alteración de la función renal previa, como reflejan Goergen et al. (2010) y Stacul et al. (2011). Además, como han descrito Bosmans et al. (2014) la petición electrónica podría ser una herramienta útil para solventar este problema, así como la información de su importancia a los médicos prescriptores, como hemos comprobado en nuestro estudio, ya que después de la intervención hemos obtenido una mejoría significativa en la consideración de estos factores de riesgo.

Otros factores importantes que deben valorar los médicos prescriptores es si el paciente es portador de marcapasos, material metálico o sufre claustrofobia (en caso de solicitar RM) y si existe o hay posibilidad de embarazo (Shellock et al, 1996). En nuestro estudio, aunque la mayoría de los médicos declaran considerar estos factores no lo reflejan en las peticiones, y es el paciente el que aporta la información inmediatamente antes de realizarse la prueba (13,1% declaran ser portadores de material metálico y el 3% son claustrofóbicos), con el riesgo que conlleva. Por tanto, los médicos de nuestro estudio no siguen las recomendaciones descritas en la guía de la Comisión Europea 118 (2000), que establecen que es el médico prescriptor el responsable fundamental de identificar a estos pacientes, ni siguen las medidas de seguridad descritas por otros autores en pacientes a los que se realizan estudios de RM (Ferris et al. 2007). Nuestros resultados coinciden con los de Akintomide et al (2014; 2015) quienes describen escasa cumplimentación en las peticiones radiológicas de la fecha de la última regla como indicador de posible embarazo, alcanzando sólo el 1% en su estudio de 2014 y el 11,5% en el estudio del 2015. En este grupo de pacientes además del efecto perjudicial que supone la radiación se debería considerar el riesgo del uso de contraste iv, tal y como describen Webb et al. (2005).

Aunque autores como Stavem et al (2004) y Berlin et al (2009) han descrito información inadecuada en los datos de identificación del paciente en las peticiones

radiológicas, en nuestro estudio todas las peticiones son correctas en dicha información, por el propio formato electrónico de las peticiones o por la existencia de pegatinas con los datos personales de los pacientes en las peticiones en papel.

En nuestro estudio, el radiólogo no filtra casi ninguna de las peticiones de radiología simple y sólo valora el 43% de las peticiones de técnicas complejas, cambiando la técnica en el 2,8% de las mismas; porcentaje superior al 1,2% descrito por Paniagua et al. (2013). En nuestro estudio, todos los estudios complejos son valorados e informados por el radiólogo, considerándose el 81,5% adecuados y con correlación clínico-radiológica en el 73,6% de los casos; valores que difieren de los publicados por Triantopoulou et al (2005), quienes reflejan sólo un 61% de adecuada valoración por el radiólogo y ausencia de correlación clínico-radiológica únicamente en el 16%.

Tras analizar los resultados de los cuestionarios dirigidos a los médicos prescriptores y las peticiones de radiología simple y técnicas complejas, se han determinado discrepancias significativas en varios aspectos:

- Mientras que la mayoría de los clínicos consideran que cumplimentan adecuadamente la información clínica, sospecha diagnóstica, antecedentes de interés y estudios de imagen previos; éstos no se corresponden con los resultados en el análisis de las peticiones.
- Los médicos perciben que conocen y usan las guías, sin embargo, ello no se refleja en el análisis de las peticiones.
- Los médicos consideran que tienen en cuenta los factores de riesgo al solicitar un determinado estudio, pero no lo reflejan en la petición radiológica remitida al Servicio de Radiología.
- Los médicos declaran en los cuestionarios una escasa comunicación con el radiólogo tanto antes como después de la intervención, sin embargo hemos comprobado un aumento significativo de las interconsultas tras la intervención realizada.

Hemos determinado diferencias significativas en las peticiones de AP y de AE en la justificación de los estudios de imagen según las guías clínicas de referencia. Respecto a peticiones de radiología simple, en AP sólo un tercio son “indicadas” y la mayoría son “no indicadas sistemáticamente”; mientras que en AE sólo el 15,5% son indicadas, un tercio de las solicitudes presentan una información clínica no recogida en los descriptores de las guías de referencia analizadas y otro tercio no presenta

información clínica suficiente para interpretar su catalogación dentro de las guías de referencia. Nuestros resultados ponen de manifiesto que los médicos prescriptores no siguen las recomendaciones de las guías clínicas y que se realizan estudios radiológicos inadecuados (Cegarra et al, 2017). Numerosos estudios muestran resultados similares a los nuestros, describiendo el uso inadecuado de técnicas de imagen ante determinadas situaciones clínicas tomando como referencia las guías internacionales; destacando la utilización inadecuada de la radiografía de tórax (McGreath, 1999), la radiología urgente (Carton, 2002), radiografía lumbar (Kendrick et al. 2001; Muntión-Alfaro et al. 2006) y radiografía abdominal (Artigas Martin et al. 2015). En todos ellos se describe que hasta el 30% de las pruebas de imagen solicitadas son inadecuadas, coincidiendo con los resultados descritos por Picano et al (2004), e incluso porcentajes superiores, como muestran Muntión-Alfaro et al. (2006), quienes describen hasta un 53,2% de radiología lumbar no indicada. Por otro lado, nuestros resultados son diferentes a los descritos por Calvo-Villas et al. (2007), quienes describieron un menor porcentaje de estudios inadecuados (27,3%) y no catalogables según las guías (4,8%), al utilizar como referencia tres guías internacionales (la de la Comisión Europea y Real Colegio de Radiólogos de Reino Unido, la Sociedad Francesa de Radiología y los criterios desarrollados por el Colegio Americano de Radiólogos).

Otros autores han descrito un uso excesivo e innecesario de la radiología simple, sin evidencia en la mayoría de estudios de hallazgos patológicos, sin suponer una modificación en el manejo médico o terapéutico (Delgado Nicolás et al., 1996; Pérez y Guillen, 2007; Bellés 2009).

Respecto a la adecuación según las guías de las peticiones de técnicas complejas en AE sólo el 28,5% se consideran indicadas, mientras que el 43% se consideran especializadas y, por tanto, se deberían haber comentado previamente al radiólogo, según lo establecido en las guías y, únicamente el 0,6% no se consideraban indicadas. La mayoría de los estudios catalogados como “especializados” se consideran “adecuados” tras la valoración por el radiólogo, por lo que éstos junto con los estudios “indicados” suponen el 71,5% de estudios adecuados. Nuestros resultados son similares a los resultados publicados por Levy et al (2006), Van Breuseghem et al. (2006), Calvo-Villa et al (2007), Lehnert y Bree et al (2010) y De Filippo et al. (2011), quienes describen entre el 72-76% de estudios adecuados, y superiores a los descritos por Cristofaro et al. (2012) y Solivetti et al. (2016) quienes describen el 55,5% y 60,2% de estudios adecuados y el 44% y 21% de estudios no

indicados, respectivamente. A pesar de que desde finales de siglo pasado Rodríguez-Recio et al. (1999) ya describieron un incumplimiento de las guías en la valoración de lumbalgia en AP con un 11,7% de RM lumbares inadecuadas, comprobamos en nuestro estudio que persiste esta situación.

Si en vez de valorar la adecuación de las peticiones según una determinada guía de referencia lo hubiéramos hecho según el grado de cumplimentación de la petición y el análisis por uno o más radiólogos experimentados nuestro porcentaje de inadecuación habría sido alto; tal y como describen Sardanelli et al. (2005), que analizaron 750 peticiones de ecografía, TC y RM en patología musculoesquelética, considerando inadecuadas hasta el 78% de las peticiones, con ausencia de indicación clínica real en 9-10% de las mismas.

De los resultados obtenidos en la primera fase de nuestro estudio hay que considerar como una limitación la escasa importancia institucional que se presta a la radiología simple en patología musculoesquelética en nuestro medio hospitalario y que implica la ausencia de un cribado previo de las pruebas radiológicas por parte del radiólogo antes de su realización, así como la ausencia generalizada de un informe radiológico posterior a la realización de las exploraciones simples, ya que esta situación podría influir en los resultados o deficiencias analizadas. Un aspecto muy cuestionado en varias publicaciones en los últimos años es si el radiólogo debe informar los estudios de radiología simple o asumir que, dada su menor dificultad teórica, el médico prescriptor puede interpretarla, y sólo pedir el informe si lo estima necesario. En el año 2010, el *Health Service Executive* (HSE) irlandés elaboró un informe en el que consideraba que las exploraciones radiológicas que podrían no informarse eran las radiografías solicitadas por traumatología y los estudios fluoroscópicos realizados e interpretados directamente por el clínico. El Colegio Británico de Radiólogos (Royal College of Radiologist, 2011) ha editado unos estándares para interpretar e informar las pruebas de imagen, considerando que solo las pruebas más básicas (que exploran un solo órgano y que no buscan un diagnóstico sino una respuesta de tipo sí/no) podrían incluirse dentro de las que no necesitan informe radiológico. Numerosos autores y Sociedades científicas, como la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) apoyan el informe de la radiología simple por varios motivos. Grieve et al. (2010) describen la importancia del informe radiológico, especialmente en médicos de AP, ya que el contacto directo con el radiólogo es más difícil en este grupo. En el estudio de Valdes et al. (2013) se cree necesario informar la radiología convencional, por motivos legales y de calidad

asistencial, así como por seguridad para el paciente. En nuestro estudio la mayoría de los médicos de AP y más de la mitad de los médicos de AE consideran necesario informar la radiografía simple.

Una vez analizadas las peticiones tanto de radiología simple como de técnicas complejas y habiendo evaluado las diferencias significativas entre AP y AE pusimos en marcha unas medidas de intervención, acordes a las recomendaciones propuestas en la última reunión europea en 2014 sobre las Directrices de Recomendaciones de la Comisión Europea (Remedios et al., 2014):

1. Impulsar la petición electrónica y el uso de los sistemas informáticos. Existen numerosos trabajos que valoran los beneficios de la implementación de la petición electrónica en cuanto a la indicación y reducción de pruebas de imagen innecesaria (especialmente estudios de radiología general). Muchos autores han descrito mejoría en las indicaciones de pruebas y reducción del gasto innecesario que conlleva, mediante la implementación de la petición electrónica, especialmente asociada a sistemas de apoyo informatizados basados en la evidencia, destacando en este sentido los estudios de Khorasani et al. (2001), Goldzweig et al (2009), Mendelson et al. (2009), Alkasab et al (2009); Siström et al. (2009) y Georgiou et al. (2011). Basándonos en sus resultados propusimos implementar de forma generalizada las peticiones electrónicas en AE, pero no ha sido posible. Las dificultades y las complejidades que entraña, incluyendo los retos organizacionales y acuerdos entre diversos grupos profesionales, no lo han permitido, coincidiendo en este sentido con lo que han manifestado previamente otros autores (Chin et al. 1999; Sanders et al. 2001). Tras su implementación, aunque algunos autores han descrito escasos cambios, como Pirnejad et al. (2013) (sólo mejoría en la información de la técnica y posición solicitadas, sin mejoría en lo referente a la justificación clínica y diagnóstico de sospecha) o Van Borsel et al. (2016) (escasa mejoría en las características individuales de la información clínica); la mayoría de autores han descrito los beneficios de las peticiones electrónicas (Mekhjian et al. 2002; Thompson et al. 2004; Neilson et al., 2004; Cordero et al. 2004). obteniendo mejores resultados cuando se asociaba un sistema electrónico de apoyo a la decisión clínica basado en las guías internacionales. En este sentido, las últimas publicaciones van dirigidas a desarrollar formas de asesoramiento electrónico a los médicos prescriptores cuando solicitan técnica de imagen consideradas “inadecuadas” según las guías de referencia utilizadas (Lacson et al. 2017) e implementar informes de retroalimentación dirigido a los médicos para mejorar la adherencia a las guías basadas en la evidencia para el

uso de una determinada técnica en diferentes situaciones (Raja et al. 2015; Ip et al. 2015), así como incorporar en el soporte de decisión alertas al médico prescriptor sobre si el paciente tiene TC previos de la misma localización (O'Connor et al. 2014).

2. Difundir las guías de la Comisión Europea a través de los sistemas informáticos utilizados habitualmente en AP y AE. Varios autores han publicado que la introducción y el uso de guías (protocolos) para la realización de pruebas de diagnóstico por imagen, reducen el número de peticiones entre un 25 y un 30% (Servicio Navarro de Salud, 2004; Royal College of Radiologists, 2012) y las evidencias existentes sugieren ganancias de eficiencia, efectividad y mayor adherencia a las guías con la aplicación de los sistemas informatizados, la mayoría asociados a sistemas de apoyo de decisión. Desde hace años numerosos autores han publicado estudios que demuestran la disminución de estudios radiológicos y mejoría en las indicaciones tras la implementación de directrices, destacando en este sentido los estudios de Chin et al. (1999), Sanders y Miller (2001), Carton et al. (2002), quienes valoraron el efecto de la implementación de directrices que se pusieron a disposición de los médicos prescriptores a través del sistema informático, utilizando mensajes que alertaban a los médicos si las peticiones no cumplían con las directrices (Carton et al. 2002), obligando a los médicos a justificar los motivos en caso de no solicitar el examen adecuado (Sanders y Miller, 2001) o preautorización por un clínico responsable en caso de exámenes calificados con bajo rendimiento (Vartanians et al. 2010); aunque la eficacia de la preautorización informatizada ha sido debatida por destacados expertos en USA (Forman et al. 2010). En los últimos años numerosos autores han descrito mayor efectividad en los sistemas informatizados que añaden un sistema de apoyo a la decisión de las pruebas de imagen médica tomando como referencia las guías publicadas, para reducir pruebas innecesarias e inapropiadas, conducir a una reducción de costos y evitar la radiación innecesaria y potencialmente dañina. En este sentido destacan los estudios de Levy et al. (2006), Blachar et al. (2006), Siström et al. (2009), Vartanians et al. (2010) y Blackmore et al. (2011), quienes describen un aumento de peticiones radiológicas adecuadas y disminución de la tasa anual de estudios tras la implementación de las guías ACR en el sistema de petición electrónico. Por el contrario, otros autores no han demostrado reducción de los estudios radiológicos tras la incorporación de los sistemas informatizados que no asociaban directrices o sistemas de apoyo a la decisión clínica, como muestran los estudios de Hwang et al. (2002) y Adam et al. (2005).

En nuestro trabajo no ha sido posible implementar este sistema, aunque se ha propuesto como medida de mejora futura para disminuir las pruebas de imagen inadecuadas, considerando que sería conveniente incidir en las consultas externas dado que el paciente ambulatorio representa más del 60 % de todas las pruebas de imagen y se debe potenciar este campo en dicho ámbito (Khorasani et al (2001); Eslami et al. 2007).

3. Diseñar un questionario para pacientes a los que se solicita TC o RM, con apoyo del médico prescriptor o técnico en radiodiagnóstico, para así aportar información valiosa al radiólogo y describir la existencia de factores de riesgo del paciente que contraindicarían un determinado estudio. Nuestro documento elaborado sobre la información que obtenemos del paciente incluye los factores de seguridad del paciente como herramienta de cribado en pacientes programados para TC o RM. Hemos considerado otros documentos similares descritos por otros autores (Ferris et al. 2007; Solivetti et al (2016), dándole importancia a la existencia de claustrofobia en los pacientes a los que se había solicitado RM (Napp et al. 2017). Con este documento pretendemos que todos los implicados en el procedimiento consideren los factores de seguridad básico, disminuyendo la variabilidad entre los profesionales e instituciones, como han manifestado recientemente Vanderby et al. (2017).

4. Charlas informativas aportando documentación a los médicos prescriptores sobre dosis de radiación de las técnicas de imagen, indicación y adecuación de pruebas de imagen según las guías publicadas. Diversos autores, como Mainiero et al. (1999), Eccles et al (2001), Ramsay et al (2003), Taragin et al. (2003), Levy et al. (2006), Blachar et al. (2006) y Blachmore et al. (2011) han defendido la educación y formación en todos los niveles de desarrollo, mediante cursos de formación dirigidos a médicos, pacientes e incluso a los medios de comunicación. Sánchez et al (2013) realizaron una intervención basada en charlas formativas a los médicos y documentación de información a los pacientes sobre el efecto nocivo de la radiación ionizante y las equivalencias entre las dosis efectivas de algunos estudios radiológicos con el número equivalente de radiografías de tórax y con el periodo equivalente de tiempo de exposición a radiación natural, que hemos incorporado a nuestro estudio. Además de las actividades formativas, se deben fomentar las discusiones conjuntas con los médicos prescriptores sobre indicaciones y metodología, como han descrito recientemente Fatahi et al. (2015).

5. Facilitar la comunicación entre el médico prescriptor y el radiólogo de referencia, a través del correo corporativo para los médicos de AP, correo interno por Selene para los médicos de AE, número de teléfono fijo y móvil, así como impulsando la figura del radiólogo como consultor; considerando la importancia del papel del radiólogo como eje entre el paciente y la tecnología, destacando la importancia de la comunicación entre el médico y el radiólogo (Remedios et al. 2014).

6. Aumentar el filtrado de las peticiones y la valoración de los estudios radiológicos por el radiólogo, cambiando o rechazando una determinada prueba solicitada, comunicándose previamente al médico prescriptor. Como describen Calvo-Villas et al. (2007) y recientemente en la reunión de la Comisión Europea (Remedios, 2014) se debe potenciar la figura del radiólogo como parte del proceso diagnóstico, asegurando que la prueba que se recomienda es la apropiada para una situación clínica concreta, haciendo que participe en la decisión y en la secuencia de pruebas que, si fuera necesario, se deben realizar posteriormente.

A diferencia de la mayoría de estudios publicados que se centran en el efecto de un determinado aspecto, en nuestro estudio hemos valorado el impacto de varios factores como medidas de mejora; similar al estudio de Wang et al. (2002), quienes tras realizar una intervención consistente en educación de los profesionales, difusión de una serie de directrices e implementación de plantillas de peticiones electrónicas, comprobaron una disminución en el número diario de peticiones de radiología simple portátil en pacientes en cuidados intensivos.

Las estrategias seguidas en nuestro estudio están en concordancia con las propuestas descritas en el taller celebrado en Viena como parte integrante del Proyecto de Directrices de Referencia de Imágenes de la Comisión Europea, representado por organismos reguladores de 30 países de Europa, Estados Unidos, Canadá y Australia, incluyendo asesores expertos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y Asociación Europea de Medicina Nuclear (EANM), así como representantes de grupos de pacientes, sociedades de radiólogos y médicos generalistas, la reunión Europea (Remedios, 2014), que proponen iniciativas educativas, solicitudes electrónicas en conexión con sistemas de soporte de decisión clínica para mejorar la aplicación de las directrices y uso de las guías, así como potenciar la figura del radiólogo como parte del proceso diagnóstico.

Tras considerar las deficiencias analizadas y poner en marcha las medidas de intervención descrita hemos obtenido mejoras en cuatro apartados:

**1. Mejoría en la cumplimentación de las peticiones por parte de los médicos prescriptores**, tanto en AP como en AE, con especial importancia en el apartado de la justificación clínica, antecedentes de interés y factores de riesgo de paciente. Aunque consideramos la petición electrónica una herramienta útil para mejorar la cumplimentación de la información aportada en las peticiones, como se ha descrito previamente por varios autores (Khorasani et al. 2001; Neilson et al., 2004; Goldzweig et al. 2009; Alkasab et al. 2009; Georgiou et al. 2011) y por la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM), en nuestro caso sólo estaba implementada de forma general en AP y el modelo seguido hemos observado que tiene deficiencias que se deberían mejorar (como incluir apartados que consideren los factores de riesgo del paciente, la existencia de estudios de imagen previos, etc..). Hemos obtenido en las peticiones de radiología simple tanto en AP como AE un incremento en la cumplimentación de la firma del médico prescriptor, sospecha diagnóstica y de los antecedentes de interés; en las peticiones de técnicas complejas (valoradas fundamentalmente en AE) se ha incrementado la información clínica expuesta en las peticiones y la descripción de la sospecha clínica que justifica la exploración, así como la descripción de los antecedentes de interés del paciente y la consideración de estudios de imagen previos y de factores de riesgo como la existencia de marcapasos o material metálico que contraindica la realización de RM. Por tanto, la mejoría observada no se ha debido a la petición electrónica sino al efecto de las charlas formativas, del aumento de las consultas al radiólogo por parte del médico y de la mayor valoración de las peticiones y estudios radiológicos por parte del radiólogo. Además, hemos comprobado que si en la petición se cumple adecuadamente la información clínica y la sospecha diagnóstica el radiólogo puede indicar mejor la técnica de imagen apropiada y el resultado del informe radiológico es más eficiente, alcanzando mayor confirmación diagnóstica, y disminuyen estudios repetidos; al igual que describen otros autores como Cristofaro et al. (2012), Solivetti et al. (2016) y Squillaci et al. (2016). En AP destaca la mejoría en la adecuación de las proyecciones radiológicas solicitadas.

**2. Mayor uso y seguimiento de las guías por parte de los médicos prescriptores**, aumentando las peticiones (tanto de radiología simple como de técnicas complejas) consideradas como “indicadas”. Hemos obteniendo diferencias significativas después de la intervención en las peticiones simples y complejas de AE y

en las peticiones complejas de AP, aumentando los estudios considerados “indicados”; mientras que en las peticiones de radiología simple de AP, aunque han aumentado el número de estudios adecuados después de la intervención, no se han determinado diferencias estadísticamente significativas. Nuestros resultados coinciden con el de otros autores que manifiestan aumento de las pruebas indicadas tras la implementación de las guías o protocolos consensuados (Carton et al. 2002; Levy et al. 2006; García-Córdoba et al. 2008; Cobo et al. 2009; Sánchez-Hernández et al. 2013; Medina Cuenca et al. 2015). Además, como han descrito varios autores (Calvo-Villas et al. 2007; Lehnert et al. 2010; Cristofaro et al. 2012) y como ponen de manifiesto nuestros resultados, a mayor adecuación de los estudios, mayor correlación clínico-radiológica.

Antes de que se establecieran las directrices, Kahn et al. (1997) y Bindels et al. (2003) mostraron lo difícil que era llegar a un acuerdo entre las autoridades, médicos y radiólogos sobre la idoneidad de las pruebas de imagen para diagnóstico. A diferencia de Lomas et al (1989) quienes describían que las directrices de las guías clínicas no condicionarían un cambio en la práctica clínica, nosotros consideramos las guías como una herramienta para disminuir la variabilidad entre los médicos prescriptores en las solicitudes radiológicas ante una determinada patología. En ese sentido coincidimos con los números estudios en la literatura científica que apoyan el uso de las guías (Van Wijk et al. 1999; Martin et al. 1999; Rodríguez-Recio et al. 1999; Kainberger et al. 2002, Calvo-Villas et al. 2007; Levy et al. 2006, Lehnert et al. 2010; Cristofaro et al. 2012; Solivetti et al. 2016 y Squicalli et al. 2016).

Sin embargo, las guías a veces no cumplen todas las expectativas (Kainberger et al. 2002) y no deben considerarse reglas absolutas (Calvo-Villas et al. 2007), presentando, en nuestra opinión, algunas limitaciones. Hemos detectado que las guías, al menos en lo referente a la patología músculo-esquelética, muestran claras discrepancias respecto al análisis de las peticiones estudiadas y podrían considerarse insuficientes o ambiguas. No hacen referencia a determinados diagnósticos (como tendinitis, túnel carpiano, deformidad en los pies, dismetrías de miembros inferiores, valoración de complicaciones del material quirúrgico...) ni mencionan pautas de seguimiento (excepto en la artropatía) en diversos procesos frecuentes (consolidación de fracturas, control de prótesis, tumores óseos benignos, artrodesis lumbar, seguimiento de la escoliosis, entre otros). Además, son ambiguas en algunos aspectos, por ejemplo, en el episodio de “dolor óseo”. En todas las peticiones revisadas, tanto de radiografía simple como de técnica compleja el médico prescriptor

no describe en la petición “dolor óseo” sino dolor en una determinada extremidad (cadera, mano, etc.) que puede ser óseo o tendinoso o muscular, con lo que la indicación de una determinada prueba de imagen cambiaría según el caso. En nuestro estudio, consideramos todas las localizaciones óseas con dolor, que no quedan específicamente reflejada en las guías (metatarsalgia, trocanteritis, dolor en pies, tobillos, manos...) como “dolor óseo” y por tanto, al menos en la indicación de la Rx simple, se consideran indicadas. En el estudio de Calvo-Villas et al (2007) consiguen un mayor porcentaje de aplicabilidad de las recomendaciones que en nuestro estudio porque toman como referencia tres guías (Comisión Europea, francesa y americana) respecto a nuestro trabajo y otros trabajos publicados anteriormente.

Se han descrito múltiples impedimentos para que los médicos cumplan con las guías, por comportamiento del médico o por factores dependientes del paciente (preferencias, condicionantes culturales) o de la propia guía (complejas, recomendaciones discordantes, numerosas) o los factores ambientales, como la ausencia de recursos (tiempo y sistemas de información), falta de incentivos o restricciones que emergen desde la organización a la que se pertenece. Además, a veces hay falta de acuerdo ente las guías y, en algunos casos, otras especialidades han desarrollado su propia guía clínica con potencial conflicto con las directrices presentadas en las guías de radiología (Gómez-Doblas, 2006; Remedios et al. 2014).

De nuestros resultados destacamos que las situaciones clínicas planteadas en las peticiones por los médicos de AE, hasta el 23% en las peticiones de técnicas complejas y el 32% en la peticiones de radiología simple, no estaban recogidas en las guías utilizadas; valores superiores a los descritos por Van Wijk et al. (1999) y Martin et al. (1999) quienes ponían de manifiesto que la adecuación de las guías ACR podía aplicarse al 76% de los exámenes radiológicos e inferiores a los publicados por Levy et al. (2006) quienes describieron que más del 40% de las peticiones no eran catalogables según la guía americana de referencia.

**3. Mayor comunicación con el radiólogo** y consideración del mismo como consultor que forma parte del proceso clínico y como responsable último de considerar si un determinado estudio solicitado está justificado. Aunque consideramos la petición radiológica como una herramienta de comunicación esencial entre el médico y radiólogo (como manifestó Depasquale), en nuestro estudio hemos obtenido mejores resultados al potenciar la comunicación directa entre el médico y el radiólogo, al poder intercambiar opiniones y decidir conjuntamente la actuación más conveniente para el

paciente, siendo el radiólogo el responsable último de decidir la técnica de imagen más adecuada; como han manifestado otros autores (Remedios et al. 2014).

**4. Mayor valoración por el radiólogo tanto de las peticiones** antes de realizar el estudio como aumento de los estudios de radiología simple valorados e informados. En las peticiones tanto de radiología simple como de técnicas de imagen complejas destacamos un incremento de las peticiones supervisadas por el radiólogo de referencia y de los estudios valorados e informados por el mismo.

Las medidas adoptadas, al mejorar las indicaciones de los estudios radiológicos solicitados, existir un mayor control por el radiólogo de las peticiones radiológicas (mejor cumplimentadas) y considerar al radiólogo como consultor y responsable último de la indicación del estudio solicitado, consideramos que contribuyen a reducir costes y riesgo de radiación (Phan et al. 2006).

Aunque existen grandes diferencias entre países y comunidades en el coste económico de una exploración radiológica, siguiendo la referencia descrita en el Real Decreto 25/2010 de la Consejería de Sanidad de Castilla y León sobre la estimación del coste medio de una radiografía simple del aparato musculo-esquelético se podría situar en 31,27€, al menos para el año 2010. Si se considera el coste sólo de las pruebas de radiología simple “no sistemáticamente indicadas” en nuestro estudio, el gasto aproximado en un solo mes alcanzaría los 29.200 €; a los que se podrían añadir otros 735 €/mes si se suman también las exploraciones radiológicas consideradas “no indicadas”; lo que podría suponer un coste global anual de 350.000€ en nuestro servicio de radiodiagnóstico hospitalario. En el estudio de Cristofaro et al. (2012) el coste de los exámenes inapropiados fue de 94.012 euros (correspondiendo el 32,7% a ecografía, 35,2% a RM y 32,1% a TC).

Nuestro estudio es similar el publicado por Sánchez et al (2013) que analiza los costes de las radiografías innecesarias realizadas en un servicio de Radiodiagnóstico, mediante un método de pre y pot-intervención dirigido a médicos de AP y especializada. La intervención se basó en charlas formativas a los médicos y documentación de información a los pacientes sobre el efecto nocivo de la radiación ionizante y las equivalencias entre las dosis efectivas de algunos estudios radiológicos con el número equivalente de radiografías de tórax y con el periodo equivalente de tiempo de exposición a radiación natural. En su estudio el número total de radiografías innecesarias disminuyó un 30% tras la intervención; especialmente una reducción de

52% de las radiografías simple de abdomen en bipedestación. Otro estudio similar es el de Medina Cuenca et al. (2015), quienes realizan un estudio de adecuación de las peticiones de radiología simple en AP y AE y tras la implementación de cuatro protocolos basados en la evidencia científica reducen el número de estudios realizados, lo que supone un ahorro de 366.264 euros en AP y 45.947,25 euros en AE (en total: 412.211,69 euros).

En resumen, se realizan un número significativo de peticiones radiológicas inadecuadas en patología musculo-esquelética, debido a la inadecuada cumplimentación de las peticiones radiológicas y a la falta de seguimiento o desconocimiento de las guías de referencias; que conlleva un incremento en la dosis de radiación administrada al paciente y en el coste sanitario. A través de nuestro estudio hemos valorado los factores que posiblemente contribuyan a la inadecuación de las peticiones radiológicas en AP y AE y de esta forma poder establecer estrategias para mejorar la situación: crear peticiones electrónicas con el mismo formato para AP y AE con apartados de obligada cumplimentación en relación con la identificación de paciente y del médico prescriptor, la clínica, la sospecha diagnóstica, los antecedentes relevantes, la existencia de estudios de imagen previos y considerar factores de riesgo o de seguridad para el paciente; dar a conocer y facilitar el uso de las Guías de referencia publicadas, informar sobre la dosis de radiación y costes de los estudios radiológicos y desarrollar herramientas para facilitar la comunicación entre el clínico y el radiólogo. Uno de los elementos que más ha impactado a nuestros médicos durante la fase de intervención ha sido la formación sobre la dosis equivalente de radiación de las pruebas solicitadas. En nuestra opinión un cribado previo de las solicitudes antes de su realización y la obligación de emitir un informe tras su realización contribuiría a disminuir las deficiencias detectadas. Por tanto, el radiólogo debe asegurar que la prueba solicitada es la adecuada para una situación clínica concreta, participando en la decisión y en la secuencia de prueba necesarias. Creemos necesario realizar protocolos consensuados entre radiólogos y médicos prescriptores y adecuar las guías a las situaciones clínicas que describen los médicos en las peticiones radiológicas.



## **VI. Conclusiones**



## VI. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se han obtenido en este trabajo son las siguientes:

- 1ª.** Las peticiones radiológicas muestran escasa cumplimentación de información clínica, antecedentes de interés, existencia de estudios de imagen previos y descripción de los factores de riesgo que contraindicarían la realización del estudio radiológico. Un formato electrónico adecuado contribuye a reducir estas deficiencias.
- 2ª.** Los médicos prescriptores reconocen la ausencia de comunicación con el radiólogo de referencia y el desconocimiento de la dosis de radiación administrada al paciente en los estudios radiológicos solicitados.
- 3ª.** Los médicos prescriptores, que manifiestan conocer las guías clínicas de referencia, no las aplican al solicitar un estudio radiológico en patología músculo-esquelética.
- 4ª.** Las medidas de intervención consiguen mejorar la cumplimentación de las peticiones, aumentar la comunicación con el radiólogo e incrementar las peticiones “indicadas” según las guías clínicas de referencia, permitiendo la reducción del coste sanitario y de la dosis de radiación administrada al paciente.



## **VII. Resumen**



## VII. RESUMEN

**Objetivos:** determinar las características de las peticiones radiológicas en patología musculo- esquelética y el grado de adecuación a las guías de la Comisión Europea remitidas por los médicos de Atención Primaria (AP) y Atención Especializada (AE) del Área de Salud VII de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para proponer medidas de intervención sobre las deficiencias detectadas y evaluar posteriormente su efectividad.

**Material y método:** se ha realizado un estudio prospectivo en las peticiones de estudios radiológicos remitidas por los 245 médicos de los 12 centros de AP y de 6 servicios de AE realizadas en el Servicio de Radiología de referencia del Hospital General Universitario "Reina Sofía" de Murcia. Previamente se ha cumplimentado un cuestionario para conocer la percepción sobre el uso de la radiología músculo-esquelética, y posteriormente se han analizado las peticiones radiológicas (simples y complejas), valorando su cumplimentación e indicación según la guía clínica de la Comisión Europea. El análisis estadístico ha consistido El análisis ha consistido en comparación de grupos mediante contrastes de igualdad de medias con el test de la t-student. La comparación de grupos se abordó también de forma multivariante con un análisis discriminante. La validación del cuestionario se hizo con un análisis factorial obteniendo las dimensiones y componentes principales. La relación entre variables cualitativas se hizo mediante contrastes de independencia con tablas de contingencia y el test de la  $\chi^2$  de Pearson. Este análisis se complementó con un análisis de residuos. Se han considerado significativos los valores de p menor de 0,05 ( $p < 0,05$ ).

**Resultados:** los médicos reconocen ausencia de comunicación con los radiólogos de referencia, escasa utilización de las guías de referencia y desconocimiento de las dosis de radiación de las pruebas de imagen solicitadas. Se determinan diferencias estadísticamente significativas entre AP y AE en el tipo de petición radiológica ( $p<0,001$ ), procedencia e identificación del médico solicitante ( $p<0,001$ ), cumplimentación de la información clínica ( $p<0,001$ ), sospecha diagnóstica y antecedentes relevantes ( $p<0,001$ ). No se han determinado diferencias significativas en el seguimiento de las guías de referencia identificándose un porcentaje escaso de técnicas consideradas indicadas en AP (26'9%) y en AE (15'5%) aunque el 32% de las indicaciones no están recogidas en las guías y en el 38% no se pueden valorar por información clínica insuficiente en las peticiones. En las peticiones de técnicas complejas, en AE se consideran adecuadas (71'5%) con 22% de indicaciones no recogidas en las guías. En AP sólo el 11% se consideran "indicadas". Tras la intervención realizada se determinan mejorías estadísticamente significativas en la cumplimentación de las peticiones ( $p<0,001$ ), interconsultas al radiólogo ( $p<0,001$ ), valoración de los estudios por el mismo ( $p<0,001$ ) y mayor adecuación a las guías ( $p<0,05$ ).

**Conclusiones:** las peticiones radiológicas muestran escasa cumplimentación de información clínica en donde un formato electrónico adecuado contribuiría a reducir estas deficiencias. Los médicos prescriptores reconocen la ausencia de comunicación con el radiólogo de referencia y las dosis de radiación de los estudios. Los médicos no utilizan las guías de referencia al solicitar un estudio radiológico. Las medidas de intervención aplicadas consiguen disminuir las deficiencias detectadas en la comunicación con el radiólogo, en la cumplimentación de las solicitudes radiológicas, contribuyendo al aumento de las peticiones "indicadas" según las guías de referencia, a la reducción de la radiación administrada al paciente y del coste sanitario.

**PALABRAS CLAVE:** Peticiones médicas; Estudios radiológicos; Músculo-esquelético; Procedimientos innecesarios; Criterios de idoneidad, Guías clínicas.

## VII. SUMMARY

**Aims:** to determine the characteristics of radiological requests, in cases of musculoskeletal pathologies, made by both Primary Care (PC) and Specialist Care (SC) medical practitioners from Healthcare Sector VII of the Region of Murcia, Spain, and their degree of suitability as per the European Commission guidelines, in order to propose areas of intervention according to the deficiencies detected and subsequently, to assess their effectiveness.

**Material and Method:** a prospective study was carried out on requests for radiological examinations by 245 medical practitioners from 12 PC and 6 SC centres made to the reference Radiology Service at the General University Hospital "Reina Sofía" in Murcia, Spain. Previously, a survey had been performed to canvas opinions regarding the use of musculoskeletal radiology, subsequently the radiological requests (simple and complex) were analysed, examining aspects such as completeness and indication according to European Commission clinical guidelines. The statistical analysis involved group comparison via Student's t-test for equality of means. Group comparison was also approached via discriminant multivariate analysis. The survey was validated via factorial analysis, thus obtaining the main components and dimensions. Relationships between qualitative variables were achieved via independent contrast methods using contingency tables and Pearson's  $\chi^2$  test. This analysis was complemented with residual analysis. P values below 0.05 ( $p < 0.05$ ) were considered significant.

**Results:** the medical practitioners recognised a lack of communication with radiologists, poor use of the reference guidelines and unfamiliarity with the appropriate dose of radiation required for the images requested. Statistically significant differences were determined between PC and SC in terms of the type of radiological request ( $p < 0.001$ ), origin and identification of the requesting practitioner ( $p < 0.001$ ), completeness of clinical information ( $p < 0.001$ ), as well as for diagnostic suspicion and relevant medical history ( $p < 0.001$ ). No significant differences were found regards following reference guidelines, wherein a low number of techniques considered to be indicated were identified for PC (26.9%) and SC (15.5%) although 32% of the indications are not covered in the guidelines and 38% could not be evaluated due to insufficient clinical information provided in the requests. In requests for complex techniques, those from SC were considered adequate (71.5%) with 22% of the indications not covered by the guidelines. For PC, only 11% were considered to be

indicated. Following this intervention, statistically significant improvements were determined in terms of completeness of requests ( $p < 0.001$ ), consultations made with radiologists ( $p < 0.001$ ), evaluation of radiological examinations by the radiologist ( $p < 0.001$ ) and greater adherence to guidelines ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions:** radiological requests show poor levels of completeness regarding clinical information whereby an appropriate electronic format would contribute to reducing such deficiencies. Prescribing doctors recognize the lack of communication with reference radiologists and unfamiliarity with the doses of radiation for the techniques requested. Medical practitioners do not use the reference guidelines when requesting x-rays. The intervention methods applied in this study managed to diminish the deficiencies detected in communication with radiologists, while improving the completion of radiological request forms, thus contributing to an increase in requests considered to be indicated according to the reference guidelines and a reduction in the levels of radiation administered to patients, as well as reduced healthcare costs.

**KEY WORDS:** medical requests; radiological examinations; musculoskeletal; unnecessary procedures; ideal criteria, clinical guidelines.

## **VIII. Referencias bibliográficas**



### VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Adam T, Aronsky D, Jones I, Waitman LR. Implementation of computerized provider order entry in the emergency department: impact on ordering patterns in patients with chest pain. *AMIA Annu Symp Proc.* 2005; 879.
2. Afolabi OA, Fadare JO, Essien EM. Audit of completion of radiology request form in a nigerian specialist hospital. *Ann Ib Postgrad Med.* 2012 Dec; 10(2): 48-52.
3. Agency for Health Care Policy and Research. Acute low back problems in adults: assessment and treatment. *Clin Pract Guidel Quick Ref Guide Clijn* 1994; (14): III-IV, 1-25.
4. Akinola R, Akinkunmi M, Wright K, Orogbemi O. Radiology request forms: are they adequately filled by clinicians?. *Internet J Radiol [revista en Internet]* 2009. [acceso 2 de febrero de 2017]; 12(1): [5 pantallas]. Disponible en: <http://ispub.com/IJRA/12/1/6684>
5. Akintomide AO, Ikpeme AA, Ngaji AI, Ani NE, Udofia AT. An audit of the completion of radiology requests forms and the request practice. *J Family Med Prim Care [revista en Internet]* 2015 Jul-Sept. [acceso 2 de febrero de 2017]; 4(3): 328-330. Disponible en: [http://www.ifmpc.com/temp/JFamMedPrimaryCare43328-1754859\\_045228.pdf](http://www.ifmpc.com/temp/JFamMedPrimaryCare43328-1754859_045228.pdf)
6. Akintomide AO, Ikpeme AA. Radiation safety of women of the reproductive age: evaluation of the role of referring physicians. *J Family Med Prim Care [revista en Internet]* 2014 Jul. [acceso 2 de febrero de 2017]; 3(3): 243-6.

- Disponible en: [http://www.ifmpc.com/temp/JFamMedPrimaryCare33243-17807\\_045647.pdf](http://www.ifmpc.com/temp/JFamMedPrimaryCare33243-17807_045647.pdf)
7. Albi Rodríguez G, Álvarez Benito M, Aranaza Chopenera G, Artigas Martín JM, Ayuso Colella, Ayuso Colella JR. Recomendaciones de “No hacer”, para médicos prescriptores, radiólogos y pacientes [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Radiología Médica; 2014 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: [http://seram.es/readcontents.php?file=news/recomendaciones\\_seram\\_definitivo\\_v7.pdf](http://seram.es/readcontents.php?file=news/recomendaciones_seram_definitivo_v7.pdf)
  8. Alcaraz M, Velasco F, Olivares A, Velasco E, Canteras M. Dose reference levels in Spanish intraoral dental radiology: stabilisation of the incorporation of digital systems in dental clinical practices. *Radiat Prot Dosimetry*. 2016 Dec;172(4):422-427.
  9. Alkasab TK, Alkasab JR, Abujudeh HH. Effects of a computerized provider order entry system on clinical histories provided in emergency department radiology requisitions. *J Am Coll Radiol* [revista en Internet] 2009 Mar. [acceso 2 de febrero de 2017]; 6(3): 194-200. Disponible en: [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144008005541.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144008005541.pdf?locale=en_US)
  10. Almazán C, Moharra M, Espallargues M. Estudio de las indicaciones y adecuación de las exploraciones de tomografía computarizada y resonancia magnética en la atención primaria. Barcelona: Agència d’Avaluació de Tecnologia Mèdica; 2005.
  11. Alonso Díaz M, coordinador. Protocolo español de control de calidad en radiodiagnóstico [Internet]. Madrid: Senda Editorial; 2011 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.latinsafe.org/espanol/wp-content/themes/latinsafe/educacion/guias-clinicas/protocolo-espanol-de-calidad-en-radiodiagnostico.pdf>
  12. America’s Health Insurance Plans (AHIP). Ensuring quality through appropriate use of diagnostic imaging [Internet]. Washington: America’s Health Insurance Plans; 2008. [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: [http://www.medsolutions.com/clinical\\_quality/facts/AHIP%202008%20Imaging%20Stats.pdf](http://www.medsolutions.com/clinical_quality/facts/AHIP%202008%20Imaging%20Stats.pdf)
  13. American College of Radiology [sede Web]. ACR appropriateness criteria. Virginia: American College of Radiology; 2017. [acceso 2 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.acr.org/Quality-Safety/Appropriateness-Criteria>

14. Amis ES Jr, Butler PF, American College of Radiology. ACR white paper on radiation dose in medicine: three years later. J Am Coll Radiol [revista en Internet]. 2010 Nov. [acceso 2 de febrero de 2017]; 7(11):865-70. Disponible en:  
<https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PDF/QualitySafety/Radiation%20Safety/WhitePaperRadiationDose3Years.pdf>
15. Amis ES Jr, Butler PF, Applegate KE, Birnbaum SB, Brateman LF, Hevezi JM et al. The American College of Radiology white paper on radiation dose in medicine. J Am Coll Radiol [revista en Internet] 2007 May. [acceso 12 de enero de 2017]; 4(5): 272-84. Disponible en:  
[https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144007001081.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144007001081.pdf?locale=en_US)
16. Amrhein TJ, Paxton BE, Lungren MP, Befera NT, Collins HR, Yurko C et al. Physician self-referral and imaging use appropriateness: negative cervical spine MRI frequency as an assessment metric. AJNR Am J Neuroradiol [revista en Internet] 2014 Dec. [acceso 12 de enero de 2017]; 35(12):2248-53. Disponible en: <http://www.ajnr.org/content/ajnr/35/12/2248.full.pdf>
17. Angrisano C, Farrell D, Kocher B, Laboissiere M, Parker S. Accounting for the cost of health care in the United States. Los Angeles: McKinsey Global Institute; 2008.
18. Antón P, Peiró S, Martínez M, Aranaz J. Efectividad de las intervenciones de revisión de la utilización inadecuada de la hospitalización. Una revisión sistemática. Rev Calidad Asistencial [revista en Internet] 2008. [acceso 2 de febrero de 2017]; 23(5): 236-44). Disponible en:  
[https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1134282X08726137.pdf?locale=es\\_ES](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1134282X08726137.pdf?locale=es_ES)
19. Aranaz Andrés JM, director. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005. Informe. febrero 2006 [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006 [acceso 8 de marzo de 2017]. Disponible en:  
[https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/ops\\_sp2.pdf](https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/ops_sp2.pdf)
20. Aranaz Andrés JM, director. Estudio nacional sobre los efectos adversos ligados a la hospitalización. ENEAS 2005. Informe Febrero 2006 [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2006 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en:

- [https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/ops\\_sc\\_sp2.pdf](https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/pdf/excelencia/ops_sc_sp2.pdf)
21. Artigas Martín JM, Martí de Gracia M, Rodríguez Torres C, Marquina Martínez D, Parrilla Herranz P. Radiografía del abdomen en Urgencias. ¿Una exploración para el recuerdo? Radiología [revista en Internet] 2015 Sept-Oct. [acceso 8 de marzo de 2017]; 57(5): 380-390. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-linkresolver-radiografia-del-abdomen-urgencias-una-S0033833815001186>
  22. Asua J, Baile MA. Indicaciones de uso apropiado de resonancia magnética [Internet]. Vitoria: Gobierno Vasco, Departamento de Sanidad; 1997 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/1997\\_osteba\\_publicacion/es\\_def/adjuntos/1997/d\\_97\\_01\\_resonancia\\_magnetica.pdf](https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/1997_osteba_publicacion/es_def/adjuntos/1997/d_97_01_resonancia_magnetica.pdf)
  23. Auladell MA, Caballeria L, Pera G, Rodríguez L, Casas JD, Aznar J, Miranda D, Sánchez C, Negrete A, Castellví JM, Bernad J, Canut S, Aubà J, Aizpurua MM, Torán P. Adequacy and quality of abdominal echographies requested by primary care professionals. BMC Gastroenterol [revista en Internet] 2010 Sep. [acceso 18 de enero de 2017]; 10: 101. Disponible en: <https://bmcgastroenterol.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-230X-10-101>
  24. Ballvé Moreno JL, Pujol Ribó G, Romaguera Lliso A, Bonet Esteve A, Rafecas Ruiz M, Zarza Carretero E. Comunicación interna en atención primaria. Aten Primaria [revista en Internet] 2008 Aug. [acceso 18 de enero de 2017]; 40(8): 401-6. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-linkresolver-comunicacion-interna-atencion-primaria-13125405>
  25. Bates DW, Kuperman GJ, Jha A, Teich JM, Orav EJ, Ma'luf N et al. Does the computerized display of charges affect inpatient ancillary test utilization?. Arch Intern Med. 1997 Nov; 157(21): 2501-2508.
  26. Bautista AB, Burgos A, Nickel BJ, Yoon JT, Tilara AA, Amorosa JK. Do clinicians use the American College of Radiology Appropriateness Criteria in the management of their patients?. AJR Am J Roentgenol [revista en Internet] 2009 Jun. [acceso 18 de enero de 2017]; 192(6): 1581-1585. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.08.1622>
  27. Beinfeld MT, Gazelle GS. Diagnostic imaging costs: Are they driving up the costs of hospital care?. Radiology. 2005 Jun; 235(3): 934-939.

28. Bellés Fló A. ¿Irradiamos excesivamente a la población en atención primaria? Aten Primaria [revista en Internet] 2009. [acceso 8 de marzo de 2017]; 41(1): 7-8. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0212656708000036.pdf?locale=es\\_ES](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0212656708000036.pdf?locale=es_ES)
29. Benet Travé J, Comas Rivas S, coordinadores. Recomenacions i criteris d'indicació de tomografía computada i resonancia magnética [Internet]. Barcelon Institut Catalá de la Salut; 2003 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://ics.gencat.cat/web/.content/documents/assistencia/protocols/rectcirm.pdf>
30. Berlin L. Pitfalls of the vague radiology report. AJR Am J Roentgenol. 2000 Jun; 174(6): 1511-8.
31. Berrington de González A, Mahesh M, Kim KP, Bhargavan M, Lewis R, Mettler F, Land C. Projected cancer risks from computed tomographic scans performed in the United States in 2007. Arch Intern Med [revista en Internet] 2009 Dec. [acceso 8 de febrero de 2017]; 169(22): 2071-7. Disponible en: <http://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/fullarticle/415368>
32. Bilbao Acedos I, March Cerdà JC, Prieto Rodríguez MA. Diez aportaciones del empleo de la metodología cualitativa en una auditoría de comunicación interna en Atención Primaria. Rev Esp Salud Pública [revista en Internet] 2002. [acceso 8 de febrero de 2017]; 76(5): 483-92. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v76n5/colabora9.pdf>
33. Bindels R, Hasman A, van Wersch JW, Pop P, Winkens RA. The reliability of assessing the appropriateness of requested diagnostic tests. Med Decis Making. 2003 Jan-Feb; 23(1): 31-7.
34. Blachar A, Tal S, Mandel A, Novikov I, Polliack G, Sosna J et al. Preauthorization of CT and MRI examinations: assessment of a managed care preauthorization program based on the ACR Appropriateness Criteria and the Royal College of Radiology guidelines. J Am Coll Radiol. 2006 Nov; 3(11): 851-9.
35. Blackmore CC, Mecklenburg RS, Kaplan GS. Effectiveness of clinical decision support in controlling inappropriate imaging. J Am Coll Radiol [revista en Internet] 2011 Jan. [acceso 8 de febrero de 2017]; 8(1): 19-25. Disponible en: [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144010003893.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144010003893.pdf?locale=en_US)

36. Blanco Yun A, Busquier Hernández H, Canis López M, López Jiménez A, Márquez Infante C, Morales Pérez J et al. Recomendaciones para el uso de técnicas de imagen en el diagnóstico. Sistemas musculoesquelético y nervioso [Internet]. Sevilla: Servicio Andaluz de Salud, Consejería de Sanidad; 2004. Disponible en: [https://radiologiadetrinchera.files.wordpress.com/2014/04/recomendaciones\\_musc.pdf](https://radiologiadetrinchera.files.wordpress.com/2014/04/recomendaciones_musc.pdf)
37. Bosmans JM, Peremans L, De Schepper AM, Duyck PO, Parizel PM. How do referring clinicians want radiologists to report? Suggestions from the COVER survey. *Insights Imaging*. 2011 Oct; 2(5): 577-584.
38. Bosmans JM, Schrans D, Avonts D, De Maeseneer JM. Communication between general practitioners and radiologists: opinions, experience, promises, pitfalls. *JBR-BTR*. 2014 Nov-Dec; 97(6): 325-30.
39. Bosmans JM, Weyler JJ, De Schepper AM, Parizel PM. The radiology report as seen by radiologists and referring clinicians: results of the COVER and ROVER surveys. *Radiology* [revista en Internet] 2011 Apr. [acceso 8 de febrero de 2017]; 259(1): 184-95. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.10101045>
40. Bosmans JM, Weyler JJ, Parizel PM. Structure and content of radiology reports, a quantitative and qualitative study in eight medical centers. *Eur J Radiol* [revista en Internet] 2009 Nov. [acceso 8 de febrero de 2017]; 72(2): 354-8. Disponible en: [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0720048X08003550.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0720048X08003550.pdf?locale=en_US)
41. Bowen S, Johnson K, Reed MH, Zhang L, Curry L. The effect of incorporating guidelines into a computerized order entry system for diagnostic imaging. *J Am Coll Radiol* [revista en Internet] 2011 Apr. [acceso 8 de febrero de 2017]; 8(4): 251-8. [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144010006927.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144010006927.pdf?locale=en_US)
42. Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2001 Feb. [acceso 8 de febrero de 2017]; 176(2): 289-96. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.176.2.1760289>
43. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography -- An increasing source of radiation exposure [revista en Internet] 2007 Nov. [acceso 8 de febrero de 2017]; 357(22): 2277-84. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMra072149>

44. Brink JA, Amis ES Jr. Image Wisely: a campaign to increase awareness about adult radiation protection. [revista en Internet] 2010 Dec. [acceso 8 de febrero de 2017]; 257(3): 601-2. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.10101335>
45. Butler GJ, Stolberg HO. The use of cross-sectional diagnostic imaging in a major Canadian health care centre. *Can Assoc Radiol J*. 2004 Jun; 55(3): 174-7.
46. Caicoya M, Alonso M, Natal C, Sánchez LM, Alonso P, Moral L. La variabilidad de la práctica médica. A propósito de la utilización de TAC y RMN en el territorio INSALUD. *Gac Sanit*. 2000; 14(6): 435-441.
47. Calvo-Villas JM, Felipe Robayna BF, Gardachar Alarcia JL, Guillén Mesa L, Rivera Del Valle E, Olivares Estupiñán O. Use of the radiological exploration in a medical specialties department. *An Med Interna*. 2007; 24(9): 421-427.
48. Calzado Cantera A, Rodríguez González R. Imagen por tomografía computarizada. Principios técnicos. En: Del Cura, JL, Pedraza S, Gayete A. *Radiología esencial*. Tomo II. Edición Revisada. Madrid: Editorial Panamericana; 2015. 16-26.
49. Carrigy A, Flaherty J, Lordan-Dunphy M, Brady G, Burns C, Browne C et al. Report of the National Radiology Survey [Internet]. Dublín: Health Service Executive (HSE); 2010 [acceso 14 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://www.hse.ie/eng/services/publications/hospitals/radiosurvey.pdf>
50. Carton M, Auvert B, Guerini H, Boulard JC, Heautot JF, Landre MF et al. Assessment of radiological referral practice and effect of computer-based guidelines on radiological request in two emergency departments. *Clin Radiol*. 2002 Feb; 57(2): 123-128.
51. Cegarra Navarro MF, Barquero F, Bravo B, Felices JM, Alemán P, Alcaraz M. Valoración de las indicaciones de radiología simple en patología músculo-esquelética: diferencias entre Atención Primaria y Atención Especializada. *Radiología* 2017 (en prensa).
52. Chico Fernández M, Mohedano Gómez A, García-Fuentes C, Rico Cepeda P, Bueno González A, Alted López E. Predicción de la utilidad clínica de la radiografía de tórax rutinaria en una unidad de cuidados intensivos de traumatología. *Med Intensiva* [revista en Internet] 2011 Jun-Jul. [acceso 10 de febrero de 2017]; 35(5): 280-5. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/en/prediction-clinical-usefulness-routine-chest/articulo/S2173572711000063/>

53. Chin HL, Wallace P. Embedding guidelines into direct physician order entry: simple methods, powerful results. Proc AMIA Symp. 1999; 221-5.
54. Chou R, Qaseem A, Snow V, Casey D, Cross JT Jr, Shekelle P et al. Diagnosis and treatment of low back pain: a joint clinical practice guideline from the American College of Physicians and the American Pain Society. Ann Intern Med [revista en internet] 2007 Oct. [acceso 16 de marzo de 2016]; 147(7): 478-91. Disponible en: <http://annals.org/aim/article/736814/diagnosis-treatment-low-back-pain-joint-clinical-practice-guideline-from>
55. Clinger NJ, Hunter TB, Hillman BJ. Radiology reporting: attitudes of referring physicians. Radiology. 1988 Dec; 169(3): 825-6.
56. Cobo ME, Vicente A, Corres J, Royuela A, Zamora J. Implementing a guideline for the request of chest and abdominal x-rays in nontrauma pathologic conditions in an ED. Am J Emerg Med. 2009 Jan; 27(1): 76-83.
57. Cohen MD, Curtin S, Lee R. Evaluation of quality of radiology requisitions for intensive care unit patients. Acad Radiol. 2006; 13(2): 236-240.
58. Comisión Europea, Dirección General de Medio Ambiente. Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen, adaptadas por expertos europeos en radiología y medicina nuclear, junto con el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido. Luxemburgo: Oficina de Publicaciones Oficiales de las Comunidades Europeas; 2001 [acceso 12 de enero de 2017]. Disponible en: <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/fismed/pr118.pdf>
59. Cook PG, Birchall IW, Jeans WD. Audit of quality in a radiological department-a pilot study. Clin Radiol. 1991 Nov; 44(5): 345-349.
60. Cordero L, Kuehn L, Kumar RR, Mekhjian HS. Impact of computerized physician order entry on clinical practice in a newborn intensive care unit. J Perinatol. 2004 Feb; 24(2): 88-93.
61. Cristofaro M, Busi Rizzi E, Schininà V, Chiappetta D, Angeletti C, Bibbolino C. Radiol Med. 2012 Mar; 117 (2): 322-332.
62. Criterios de remisión de pacientes a los servicios de diagnóstico por la imagen. Adaptados por la Comisión Europea y expertos europeos en radiología y medicina nuclear, junto con el Real Colegio de Radiólogos del Reino Unido, 2000. Disponible en: <http://www.seram.es/docs/formacion/CriteriosCEE.doc>. Última actualización el 20 de Julio de 2014.
63. Criterios de Remisión de Pacientes a los Servicios de Radiología en el Área de Abdomen. Sociedad Española de Diagnóstico por la Imagen de Abdomen

- (SEDIA). Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM). Adaptación de los elaborados por la comisión europea. Madrid 2002. Disponible en: [http://www.seram.es/attachments/125\\_criteriosSEDIA.pdf](http://www.seram.es/attachments/125_criteriosSEDIA.pdf).
64. Crownover BK, Bepko JL. Appropriate and safe use of diagnostic imaging. *Am Fam Physician* [revista en Internet] 2013 Apr. [acceso 15 de marzo de 2017]; 87(7): 494-501. Disponible en: <http://www.aafp.org/afp/2013/0401/p494.pdf>
65. Curry L, Reed MH. Electronic decision support for diagnostic imaging in a primary care setting. *J Am Med Inform Assoc*. 2011 May; 18(3): 267-70.
66. Dalla Palma L, Stacul F, Meduri S, Geitung JT. Relationships between radiologists and clinicians: results from three surveys. *Clin Radiol*. 2000 Aug; 55(8): 602-5.
67. De Filippo M, Corsi A, Evaristi L, Bertoldi C, Sverzellati N, Aversa R et al. Critical issues in radiology requests and reports. *Radiol Med*. 2011 Feb; 116(1): 152-162.
68. Decreto 25/2006, de 31 de marzo, por el que se desarrolla la normativa básica estatal en materia de información sobre listas de espera y se establecen las medidas necesarias para garantizar un tiempo máximo de acceso a las prestaciones del sistema sanitario público de la Región de Murcia Boletín Oficial de la Región de Murcia; 2006.
69. Decreto 25/2010, de 17 de junio, por el que se actualizan los precios públicos por actos asistenciales y servicios sanitarios prestados por la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León. Boletín Oficial de Castilla y León, nº 119, (23-6-2010). [acceso 16 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://bocyl.jcyl.es/boletines/2010/06/23/pdf/BOCYL-D-23062010-1.pdf>
70. Dehn TG, O'Connell B, Hall RN, Moulton T. Appropriateness of imaging examinations: current state and future approaches. *Imaging Econ*. 2000; 13:18-26.
71. Del Campo L, Ocón E, Gómez-León N. Control de calidad sobre los parámetros de justificación clínica en las peticiones de resonancia magnética. *Radiología*. 2005; 47(3): 139-143.
72. Delgado Nicolás MA, Peces Morate FJ. Análisis de la utilización de la radiología en atención primaria. *Aten Primaria*. 1996; 17(1): 52-56.
73. DeMaria AN. The growth of diagnostic imaging services. *J Am Coll Cardiol* [revista en Internet] 2005 Jun. [acceso 12 de enero de 2017]; 45(12): 2093-4. Disponible en: <http://www.onlinejacc.org/content/45/12/2093>

74. Depasquale R, Crockford MP. Are radiology request forms adequately filled In? An audit assessing local practice. *Malta Med J* [revista en Internet] 2005 Nov. [acceso 20 de enero de 2017]; 17(4): 36-8. Disponible en: <http://www.um.edu.mt/umms/mmj/showpdf.php?article=119>
75. Directiva 2013/59/Euratom del Consejo de 5 de diciembre de 2013 por la que se establecen normas de seguridad básicas para la protección contra los peligros derivados de la exposición a radiaciones ionizantes, y se derogan las Directivas 89/618/Euratom, 90/641/Euratom, 96/29/Euratom, 97/43/Euratom y 2003/122/Euratom. *Boletín Oficial de la Unión Europea*, nº L 13/1, (17-1-2014). [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2014:013:FULL&from=EN>
76. Directiva 97/43/Euratom del Consejo de 30 de junio de 1997 relativa a la protección de la salud frente a los riesgos derivados de las radiaciones ionizantes en exposiciones médicas, por la que se deroga la Directiva 84/466/Euratom. *Boletín Oficial de las Comunidades Europeas*, nº L 180/22, (9-7-1997). [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:31997L0043&from=EN>
77. Dixon AK. Evidence-based diagnostic radiology. *Lancet*. 1997 Aug 16; 350(9076): 509-12.
78. Donnelly LF, Dickerson JM, Goodfriend MA, Muething SE. Improving patient safety in radiology. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2010 May. [acceso 20 de enero de 2017]; 194(5): 1183-7. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.09.3875>
79. Donoso Bach L, Martínez Serrano C. Sistemas de información en radiología. En: Del Cura, JL, Pedraza S, Gayete A. *Radiología esencial*. Tomo II. Edición Revisada. Madrid: Editorial Panamericana; 2015. 1825-1837.
80. Duszak R Jr, Berlin JW. Utilization management in radiology, part 1: rationale, history, and current status. *J Am Coll Radiol*. 2012 Oct; 9(10): 94-9.
81. Duszak R Jr, Berlin JW. Utilization Management in Radiology, Part 2: Perspectives and Future Directions. *J Am Coll Radiol*. 2012 Oct; 9(10): 700-3.
82. Dym RJ, Burns J, Taragin BH. Appropriateness of imaging studies ordered by emergency medicine residents: results of an online survey. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2013 Oct. [acceso 20 de enero de 2017];

- 201(4): 619-25. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.12.10487>
83. Eagles D, Stiell IG, Clement CM, Brehaut J, Taljaard M, Kelly AM, et al. International survey of emergency physicians' awareness and use of the canadian cervical-spine rule and the canadian computed tomography head rule. *Acad Emerg Med*. 2008 Dec; 15(12): 1256-61.
84. Eccles M, Steen N, Grimshaw J, Thomas L, McNamee P, Soutter J et al. Effect of audit and feedback, and reminder messages on primary-care radiology referrals: a randomised trial. *Lancet*. 2001 May; 357(9266): 1406-9.
85. Eddy K, Jordan Z, Stephenson M. Health professionals' experience of teamwork education in acute hospital settings: a systematic review of qualitative literature. *JBIC Database System Rev Implement Rep*. 2016 Apr;14(4): 96-137.
86. Eisenberg RL, Heineken P, Hedgcock MW, Federle M, Goldberg HI. Evaluation of plain abdominal radiographs in the diagnosis of abdominal pain. *Ann Intern Med*. 1982 Aug; 7(2): 257-61.
87. Elola Somoza J, Bernal Sobrino JL, Mejía Estebaranz F, Paniagua Caparrós JL, Palanca Sánchez I. Unidad de urgencias hospitalarias. Estándares y recomendaciones [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad y Política Social; 2010 [acceso 17 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.msc.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/UUH.pdf>
88. Emery DJ, Shojania KG, Forster AJ, Mojaverian N, Feasby TE. Overuse of magnetic resonance imaging. *JAMA Intern Med*. 2013 May; 173(9): 823-5.
89. Epstein RM. Communication between primary care physicians and consultants. *Arch Fam Med*. 1995 May; 4(5): 403-9.
90. Escalona S, Blasco JA, Fernández de Larrea N. Plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen en atención primaria y especializada. ecografía en patología mamaria [Internet]. Madrid: Ministerio de Ciencia e Innovación; 2010. Disponible en: [http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3D2007\\_07.2+Ecografia\\_patologia\\_mamaria.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DPortalSalud&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1271807293154&ssbinary=true](http://www.madrid.org/cs/Satellite?blobcol=urldata&blobheader=application%2Fpdf&blobheadername1=Content-disposition&blobheadername2=cadena&blobheadervalue1=filename%3D2007_07.2+Ecografia_patologia_mamaria.pdf&blobheadervalue2=language%3Des%26site%3DPortalSalud&blobkey=id&blobtable=MungoBlobs&blobwhere=1271807293154&ssbinary=true)

91. Eslami S, Abu-Hanna A, De Keizer NF. Evaluation of outpatient computerized physician medication order entry systems: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2007 Jul-Aug; 14(4):400-6.
92. Espallargues M et al. Estudio de las indicaciones y adecuación de las exploraciones de TC y RM en la AP. Barcelona. Agencia d'Àvaluació de Tecnologia i Recerca Mediques. Servei Català de la Salut. Departament de Salut. Generalitat de Catalunya. Junio 2005 (BR01/2005).
93. Esparza J, Miquélez S, González A, Rubio A, Manso E, Siervo S et al. Exposición a la radiación de la población pediátrica en radiodiagnóstico. Un estudio de pamplona y comarca. *Radiologia [revista en Internet]* 2008. [acceso 8 de marzo de 2017]; 50(1): 61-6. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-linkresolver-exposicion-radiacion-poblacion-pediatrica-radiodiagnostico--13115731>
94. European Society of Radiology. EuroSafe Imaging [sede Web]. Viena: European Society of Radiology; 2012 [actualizada el 04 de marzo de 2014; acceso el 20 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.eurosafeimaging.org>
95. European Society of Radiology. The future role of radiology in healthcare. *Insights Imaging.* 2010 Jan; 1(1): 2-11.
96. Fatahi N, Krupic F, Hellstrom M. Quality of radiologist's communication with other clinician--As experienced by radiologist. *Patient Educ Couns.* 2015 Jun; 98(6):722-7.
97. Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, Ross JS, Chen J, Ting HH et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med [revista en Internet]* 2009 Aug. [acceso 8 de marzo de 2017]; 361(9): 849-57. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJMoa0901249>
98. Ferreirós Domínguez J. Imagen por rayos X. En: Del Cura, JL, Pedraza S, Gayete A. *Radiología esencial. Tomo II. Edición Revisada.* Madrid: Editorial Panamericana; 2015. 3-15.
99. Ferris NJ, Kavnoudias H, Thiel C, Stuckey S. The 2005 Australian MRI safety survey. *AJR Am J Roentgenol.* 2007 May; 188(5): 1388-94.
100. Feyler S, Williamson V, King D. Plain abdominal radiographs in acute medical emergencies: an abused investigation?. *Postgrad Med J.* 2002 Feb; 78 (916): 94-96.
101. Foley SJ, Evanoff MG, Rainford LA. A questionnaire survey reviewing radiologists' and clinical specialist radiographers' knowledge of CT exposure parameters. *Insights Imaging.* 2013 Oct; 4(5): 637-46.

102. Forman HP, Beauchamp NJ Jr, Kazerooni EA, Larson DB, Javitt MC, Norbash A. Masters of radiology panel discussion: who is accountable for the appropriateness of studies--the radiologist, the referring physician, or both?. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2010 Oct. [acceso 2 de marzo de 2017]; 195(4): 968-73. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.10.4997>
103. Fowkes FG, Davies ER, Evans KT, Green G, Hartley G, Hugh AE et al. Multicentre trial of four strategies to reduce use of a radiological test. *Lancet* 1986; 327(8477): 367-70.
104. García Vicente AM, Soriano Castrejón A, Martínez Delgado C, Ruíz Solís S, Talavera Rubio MP, Poblete García VM et al. Estudio de satisfacción de facultativos como criterio de calidad en Medicina Nuclear. *Rev Esp Med Nucl* [revista en Internet] 2008 [acceso 8 de marzo de 2017]; 27(1): 22-8. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-medicina-nuclear-e-125-articulo-estudio-satisfaccion-facultativos-como-criterio-13114366>
105. García-Córdoba F, García-Santos JM, González Díaz G, García-Gerónimo A, Muñoz Zambudio F, Peñalver Hernández F, Del Baño Aledo L. La disminución de las radiografías de tórax innecesarias en la Unidad de Cuidados Intensivos: aplicación de un ciclo conjunto de mejora de la calidad. *Med Intensiva* [revista en Internet] 2008. [acceso 15 de marzo de 2017]; 32(2): 71-7. Disponible en: [https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0210569108709100.pdf?locale=es\\_ES](https://www.clinicalkey.es/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0210569108709100.pdf?locale=es_ES)
106. Garvey CJ, Connolly S. Radiology reporting--where does the radiologist's duty end? *Lancet* [revista en Internet] 2006 Feb. [acceso 15 de marzo de 2017]; 367(9508): 443-5. Disponible en: <http://search.proquest.com/health/docview/199027564?accountid=50037>
107. Gazelle GS, Halpern EF, Ryan HS, Tramontano AC. Utilization of diagnostic medical imaging: comparison of radiologist referral versus same-specialty referral. *Radiology*. 2007 Nov; 245(2): 517-22.
108. Generalitat de Catalunya, Departament de Salut. Plan para la digitalización de la imagen médica en Catalunya. Barcelona: Generalitat de Catalunya, Departament de Salut; 2008.
109. Georgiou A, Prgomet M, Markewycz A, Adams E, Westbrook JI. The impact of computerized provider order entry systems on medical-imaging

- services: a systematic review. *J Am Med Inform Assoc.* 2011 May; 18(3): 335-40.
110. Gilbert FJ, Grant AM, Gillan MG, Vale L, Scott NW, Campbell MK, Wardlaw D, Knight D, McIntosh E, Porter RW. Does early imaging influence management and improve outcome in patients with low back pain? A pragmatic randomised controlled trial. *Health Technol Assess.* 2004 May; 8(17): III, 1-131.
111. Goergen S, Rumbold G, Compton G, Harris C. Systematic Review of current guidelines, and their evidence base, on risk of lactic acidosis after administration of contrast medium for patients receiving metformina. *Radiology* 2010 Jan; 254(1): 261-269.
112. Goldzweig CL, Towfigh A, Maglione M, Shekelle PG. Costs and benefits of health information technology: new trends from the literature. *Health Aff (Millwood)* [revista en Internet] 2009 Mar-Apr. [acceso 15 de marzo de 2017]; 28(2): 282-93. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/204621097?accountid=50037>
113. Gómez Herrero H, De Arriba Villamor C, Buldain Parra M, Arraiza Sarasa M. Nefrotoxicidad por contrastes yodados en estudios de tomografía computarizada a pacientes ambulatorios diabéticos en tratamiento con metformina. *An Sist Sanit Navar* [revista en Internet] 2013 Sep. [acceso 15 de marzo de 2017]; 36(2): 197-201. Disponible en: <https://recyt.fecyt.es/index.php/ASSN/article/view/24008523/11559>
114. Gómez-Doblas JJ. Implementación de guías clínicas. *Rev Esp Cardiol* [revista en Internet] 2006 [acceso 15 de marzo de 2017]; 59(Supl 3): 29-35. Disponible en: [http://apps.wl.elsevier.es/watermark/ctl\\_servlet?f=10&pident\\_articulo=13096255&pident\\_usuario=0&pcontactid=&pident\\_revista=25&ty=49&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es&fichero=25v59nSupl.3a13096255pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR\\_publici\\_pdf](http://apps.wl.elsevier.es/watermark/ctl_servlet?f=10&pident_articulo=13096255&pident_usuario=0&pcontactid=&pident_revista=25&ty=49&accion=L&origen=cardio&web=www.revespcardiol.org&lan=es&fichero=25v59nSupl.3a13096255pdf001.pdf&anuncioPdf=ERROR_publici_pdf)
115. Gower Thomas K, Lewis MH, Shiralkar S, Snow M, Galland RB, Rennie A. Doctors' knowledge of radiation exposures is deficient. *BMJ* [revista en Internet] 2002 Apr. [acceso 14 de febrero de 2017]; 324(7342): 919. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1777604887/fulltext/CC93E2E4565043C8PQ/1?accountid=50037>
116. Gracia San Román FJ, Monteagudo Piqueras O, Alonso Vigil P, Díez Sebastián J, García Caballero J, Madero Jarabo R et al. Adecuación de la

- petición de radiografía de tórax en urgencias hospitalarias. Rev Calidad Asistencial [revista en Internet] 2004. [acceso 15 de marzo de 2017]; 19(4): 225-231. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-adequacion-peticion-radiografias-torax-urgencias-S1134282X04777003?referer=buscador>
117. Grieve FM, Plumb AA, Khan SH. Radiology reporting: a general practitioner's perspective. Br J Radiol. 2010 Jan; 83(985): 17-22.
118. Guía de gestión de servicios de radiología. Radiología. 2000; 42(Supl 2):17.
119. Guía orientativa de la justificación en diagnóstico por la imagen [Internet]. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia, Conselleria de Sanidade, Dirección Xeral de Innovación y Xestión de Saude Pública; 2011 [acceso 14 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.sergas.es/Docs/Profesional/BoaPraticaClinica/Guia%20Orientativa%20diganostico%20por%20imagen.pdf>
120. Gunderman R, Ambrosius WT, Cohen M. Radiology reporting in a academic children's hospital: what referring physicians think. Pediatr Radiol 2000; 30(5): 307-314.
121. Gunn AJ, Sahani DV, Bennett SE, Choy G. Recent measures to improve radiology reporting: perspectives from primary care physicians. J Am Coll Radiol. 2013 Feb;10(2):122-7.
122. Halsted MJ, Froehle CM. Design, implementation and assessment of a radiology workflow management system. AJR Am J Roentgenol [revista en Internet] 2008. [acceso 14 de febrero de 2017]; 191(2): 321-327. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.08.1566>
123. Hannaford N, Mandel C, Crock C, Buckley K, Magrabi F, Ong M, et al. Learning from incident reports in the Australian medical imaging setting: handover and communication errors. Br J Radiol [revista en Internet] 2013 Feb. [acceso 14 de febrero de 2017]; 86(1022): 20120336. Disponible en: <http://www.birpublications.org/doi/pdf/10.1259/bjr.20120336>
124. Harpole LH, Khorasani R, Fiskio J, Kuperman GJ, Bates DW. Automated evidence-based critiquing of orders for abdominal radiographs: impact on utilization and appropriateness. J Am Med Inform Assoc. 1997 Dec; 4(6): 511-521.
125. Heikkinen K, Löyttyniemi M, Kormano M. Structure and content of 400 CT reports in four teaching hospitals using a new, Windows-based software tool. Acta Radiol. 2000 Jan; 41(1): 102-5.

126. Hendee WR, Becker GJ, Borgstede JP, Bosman J, Casarella WJ, Erickson BA et al. Addressing overutilization in medical imaging. *Radiology* 2010; 257(1): 240-245.
127. Heyer CM, Peters S, Lemburg S, Nicolas V. [Awareness of radiation exposure of thoracic CT scans and conventional radiographs: what do non-radiologists know?]. [Article in German] *Röfo*. 2007 Mar; 179(3): 261-7.
128. Hillman BJ, Joseph CA, Mabry MR, Sunshine JH, Kennedy SD, Noether M. Frequency and costs of diagnostic imaging in office practice: a comparison of self-referring and radiologist-referring physicians. *New England J Med* [revista en Internet] 1990. [acceso 14 de febrero de 2017]; 323(23): 1604-1608. Disponible en: <http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/NEJM199012063232306>
129. Hirschl DA, Ruzal-Shapiro C, Taragin BH. Online survey of radiologic ordering practices by pediatric trainees. *J Am Coll Radiol* [revista en Internet] 2010. [acceso 14 de febrero de 2017]; 7(5): 360-363. Disponible en: [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S154614400900698X.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S154614400900698X.pdf?locale=en_US)
130. Hwang JI, Park HA, Bakken S. Impact of a physician's order entry (POE) system on physicians' ordering patterns and patient length of stay. *Int J Med Inform*. 2002 Nov; 65(3): 213-23.
131. Image Wisely® Radiation Safety in Adult Medical Imaging [sede Web]. Reston [VA]: American College of Radiology; 2010- [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.imagewisely.org/>
132. International Atomic Energy Agency (IAEA). Radiation protection and safety of radiation sources: International basic safety standards. General safety requirements [Internet]. Part 3. No. GSR Part 3 (Interim). Viena: International Atomic Energy Agency; 2011 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: [http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/p1531interim\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/p1531interim_web.pdf)
133. International Commission on Radiological Protection (ICRP). Low-dose extrapolation of radiation-related cancer risk. ICRP Publication 99. *Ann ICRP* [revista en Internet] 2005. [acceso 20 de enero de 2017]; 35(4). Disponible en: <http://dspace.elib.ntt.edu.vn/dspace/bitstream/123456789/8076/1/ICRP%20Publication%20No%2099-%20Low-dose%20extrapolation%20of%20radiation-related%20cancer%20risk.pdf>

134. International Commission on Radiological Protection (ICRP). Protección radiológica en medicina [Internet]. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Radioprotección; 2011 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.icrp.org/docs/P%20105%20Spanish.pdf>
135. International Commission on Radiological Protection (ICRP). The 2007 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection. ICRP Publication 103. Ann ICRP [revista en Internet] 2007. [acceso 20 de enero de 2017]; 37(2-4). Disponible en: [http://www.icrp.org/docs/ICRP\\_Publication\\_103-Annals\\_of\\_the\\_ICRP\\_37\(2-4\)-Free\\_extract.pdf](http://www.icrp.org/docs/ICRP_Publication_103-Annals_of_the_ICRP_37(2-4)-Free_extract.pdf)
136. Ip K, Raja AS, Gupta A, Andruchow J, Sodickson A, Khorasani R. Impact of clinical decision support on head computed tomography use in patients with mild traumatic brain injury in the ED. Am J Emerg Med [revista en Internet] 2015 Mar. [acceso 14 de febrero de 2017]; 33(3): 320-5. Disponible en: [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0735675714007943.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S0735675714007943.pdf?locale=en_US)
137. Iruhe NK, Duru FI, Ibeabuchi NM, Adewunmi MA, Okanlawon OA, Adekola OO. X-ray pelvimetry and labour outcome in term pregnancy in a rural Nigerian population. Nig Q J Hosp Med. 2012 Apr-Jun; 22(2): 113-6.
138. Jans LB, Bosmans JM , Verstraete KL , Achten R. Optimizing communication between the radiologist and the general practitioner. JBR-BTR. 2013 Nov-Dec; 96(6): 388-90.
139. Jiménez González-Anleo ML, coordinador. Catálogo de pruebas diagnósticas disponibles desde Atención Primaria 2006 [Internet]. Madrid: Servicio Madrileño de Salud; 2006 [acceso 10 de febrero de 2017]. Disponible en: [http://www.ampap.es/wp-content/uploads/2014/12/2006\\_catalogo\\_pdx.pdf](http://www.ampap.es/wp-content/uploads/2014/12/2006_catalogo_pdx.pdf)
140. Johnson AJ, Ying J, Swan JS, Williams LS, Applegate KE, Littenberg B. Improving the quality of radiology reporting: a physician survey to define the target. J Am Coll Radiol. 2004 Jul; 1(7): 497-505.
141. Jumah KB, Gordon-Harris L, Agahowa JI. Common faults in filling of radiological request forms. East Afr Med J. 1995 Nov; 72(11): 744-745.
142. Kahn CE Jr , Michalski TA, Erickson SJ, Foley WD, Krasnow AZ, Lofgren RP et al. Appropriateness of imaging procedure requests: do radiologists agree? AJR Am J Roentgenol [revista en Internet] 1997 Jul. [acceso 14 de febrero de 2017]; 169(1): 11-4. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.169.1.9207492>

143. Kainberger F, Czembirek H, Frühwald F, Pokieser P, Imhof H. Guidelines and algorithms: strategies for standardization of referral criteria in diagnostic radiology. *Eur Radiol* [revista en Internet] 2002 Mar. [acceso 14 de febrero de 2017]; 12(3): 673-9. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs003300101109>
144. Kan E, Wong IYC, Lau SPC. Audit of appropriateness and outcome of computed tomography brain scanning for headaches in paediatric patients. *J HK Coll Radiol* 2005; 8: 202-206.
145. Kassing P, Duszak R. Repeat medical imaging: a classification system for meaningful policy analysis and research [Internet]. Virginia: Harvey L. Neimann Policy Institute; 2013 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.acr.org/~media/ACR/Documents/PDF/Research/Brief-02/PolicyBriefHPI012013.pdf>
146. Kendrick D, Fielding K, Bentley E, Kerlake R, Miller P, Pringle M. Radiography of the lumbar spine in primary care patients with low back pain: randomised controlled trial. *BMJ* [revista en Internet] 2001 Feb. [acceso 14 de febrero de 2017]; 322(7283): 400-5. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/bmj/322/7283/400.full.pdf>
147. Khorasani R, Hentel K, Darer J, Langlotz C, Ip K, Manaker S, Cardella J et al. Ten commandments for effective clinical decision support for imaging: enabling evidence-based practice to improve quality and reduce waste. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2014 Nov. [acceso 14 de febrero de 2017]; 203(5): 945-51. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.14.13134>
148. Khorasani R. Computerized physician order entry and decision support: improving the quality of care. *Radiographics* [revista en Internet] 2001 Jul-Aug. [acceso 14 de febrero de 2017]; 21(4): 1015-8. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiographics.21.4.g01j1371015>
149. Knop FK, Stauning JA. [The benefits of diagnostic imaging in general practice]. [Article in Danish]. *Ugeskr Laeger*. 2006 Feb; 168(8): 794-8.
150. Krestin GP. Maintaining identity in a changing environment: the professional and organizational future of radiology. *Radiology* [revista en Internet] 2009 Mar. [acceso 14 de febrero de 2017]; 250(3): 612-7. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.2503081791>
151. Krug B, Wolters U, Stützer H, Lackner K. Inadequacies of repeated radiological examinations in a university hospital. *Acta Radiologica*. 2001; 42 (6): 612-617.

152. Kruger JF, Chen AH, Rybkin A, Leeds K, Frosch DL, Goldman LE. [Clinician perspectives on considering radiation exposure to patients when ordering imaging tests: a qualitative study.](#) BMJ Qual Saf. 2014 Nov;23(11):893-901.
153. Kubik-Huch RA, Rexroth M, Porst R, Dürselen L, Otto R, Szucs T. [Referrer satisfaction as a quality criterion: developing an questionnaire for measuring the quality of services provided by a radiology department]. [Article in German]. Rofo. 2005 Jan; 177(1):1 19-23.
154. Lacson R, Ip I, Hentel KD, Malhotra S, Balthazar P, Langlotz CP et al. Medicare imaging demonstration: Assessing attributes of appropriate use criteria and their influence on ordering behavior. AJR Am J Roentgenol. 2017 Mar; 208(5): 1051-57.
155. Lafortune M, Breton G, Baudouin JL. The radiological report: what is useful for the referring physician?. Can Assoc Radiol J. 1988 Jun;39(2):140-3.
156. Lafuente Martínez J, Aguado del Hoyo A, Ramón Botella E. Imagen por resonancia magnética. En: Del Cura, JL, Pedraza S, Gayete A. Radiología esencial. Tomo II. Edición Revisada. Madrid: Editorial Panamericana; 2015. 48-64.
157. Landry BA, Barnes D, Keough V, Watson A, Rowe J, Mallory A et al. Do family physicians request ultrasound scans appropriately?. Can Fam Physician [revista en Internet] 2011 Aug. [acceso 14 de febrero de 2017]; 57(8): e299-304. Disponible en: <http://www.cfp.ca/content/cfp/57/8/e299.full.pdf>
158. Lee CI, Haims AH, Monico EP, Brink JA, Forman HP. Diagnostic CT scans: assessment of patient, physician, and radiologist awareness of radiation dose and possible risks. Radiology. 2004 May; 231(2):393-8.
159. Lee RK, Chu WC, Graham CA, Rainer TH, Ahuja AT. Knowledge of radiation exposure in common radiological investigations: a comparison between radiologists and non-radiologists. Emerg Med J. 2012 Apr; 29(4): 306-8.
160. Lehnert BE, Bree RL. Analysis of appropriateness of outpatient CT and MRI referred from primary care clinics at an Academic Medical Center: How critical is the need for improved decision support?. J Am Coll Radiol. 2010 Mar; 7(3): 192-197.
161. Leslie A, Jones AJ, Goddard PR. The influence of clinical information on the reporting of CT by radiologists. Br J Radiol. 2000 Oct; 73(874): 1052-5.

162. Leung DPY y Dixon AK. Clinico-radiological meetings:are they worthwhile?. Clin Radiol 1992; 46(4): 279-280.
163. Levin DC, Rao VM, Parker L. Trends in the utilization of outpatient advanced imaging after the deficit reduction act. J Am Coll Radiol. 2012; 9(1): 27-32.
164. Levin DC, Rao VM. Turf wars in radiology: the overutilization of imaging resulting from self-referral. J Am Coll Radiol. 2004 Mar; 1(3): 169-72.
165. Levin DC, Rao VM. Turf wars in radiology: updated evidence on the relationship between self-referral and the overutilization of imaging. J Am Coll Radiol. 2008 Jul; 5(7): 806-10.
166. Levy G, Blachar A, Goldstein L, Paz I, Olsha S, Atar E et al. Nonradiologist utilization of American College of Radiology Appropriateness Criteria in a preauthorization center for MRI requests: applicability and effects. AJR Am J Roentgenol [revista en Internet] 2006 Oct. [acceso 14 de febrero de 2017]; 187(4): 855-8. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.05.1055>
167. Lindsay R, McKinstry S, Vallely S, Thornbury G. What influences clinician's satisfaction with radiology services?. Insights Imaging. 2011 Aug; 2(4): 425-430.
168. Linet MS, Slovis TL, Miller DL, Kleinerman R, Lee C, Rajaraman P et al. Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures.CA Cancer J Clin. 2012 Mar-Apr; 62(2): 75-100.
169. Linne guida Diagnostica per Immagini (2011). Available at: [http://www.agenas.it/agenas\\_pdf/diag\\_per\\_immag.pdf](http://www.agenas.it/agenas_pdf/diag_per_immag.pdf)
170. Lomas J, Anderson GM, Domnick-Pierre K, Vayda E, Enkin MW, Hannah WJ. Do practice guidelines guide practice?. The effect of a consensus statement on the practice of physicians. N Engl J Med [revista en Internet] 1989 Nov 9. [acceso 14 febrero de 2017]; 21(19): 1306-11. Disponible en: <http://search.proquest.com/docview/1882589015/fulltextPDF/5F456B903EE04114PQ/1?accountid=50037>
171. Lumbreras B, Vilar J, González-Álvarez I, Guilabert M, Parker LA , Pastor-Valero M et al. Evaluation of clinicians' knowledge and practices regarding medical radiological exposure: findings from a mixed-methods investigation (survey and qualitative study). BMJ Open. 2016 Oct; 6(10): e012361.

172. Lysdahl KB, Hofmann BM. What causes increasing and unnecessary use of radiological investigations?. A survey of radiologists' perceptions. *BMC Health Serv Res*. 2009 Sep; 9:155.
173. Madrid García G. Nuevos desafíos para la radiología del futuro. *Gest y Eval Cost Sanit* [revista en Internet] 2000. [acceso 14 de febrero de 2017]; 1(1): 73-76. Disponible en: [http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/nuevos\\_desafios.pdf](http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/nuevos_desafios.pdf)
174. Mainiero MB, Collins J, Primack SL. Effectiveness of resident-prepared conferences in teaching imaging utilization guidelines to radiology residents. *Acad Radiol*. 1999 Dec; 6(12): 748-51.
175. Malone J, del Rosario-Perez M, Van Bladel L, Jung SE, Holmberg O, Bettmann MA. Clinical imaging guidelines part 2: Risks, benefits, barriers, and solutions. *J Am Coll Radiol*. 2015 Feb; 12(2): 158-65.
176. Managed Healthcare Executive [sede Web]. Kaplan D. A new way to manage radiology utilization could help limit costs. Duluth [MN]: Managed Healthcare Executive; 2006 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://managedhealthcareexecutive.modernmedicine.com/managed-healthcare-executive/content/new-way-manage-radiology-utilization-could-help-limit-costs>
177. Margulis AR, Sunshine JH. Radiology at the turn of the millennium. *Radiology*. 2000 Jan; 214(1): 15-23.
178. Martí-Bonmatí L, Trapero MA, Martínez C, Fraile E, Guerrero M, Ayerdi I et al. Punto de encuentro. Algunas claves para la Radiología del futuro. *Gest y Eval Cost Sanit* [revista en Internet] 2013. [acceso 14 de febrero de 2017]; 14(3): 387-407. Disponible en: [http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/06\\_PUN\\_ENC.pdf](http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/06_PUN_ENC.pdf)
179. Martín del Valle F, Plino Puentes I, Centeno Jiménez M, Fernández Fernández S, Vázquez López M, Gallego C.. ¿Hay control de las pruebas de imagen ionizantes en urgencias pediátricas?. X Reunión Anual de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (III). *An Pediatr*. 2006; 65(2): 185.
180. Martín TA, Quiroz FA, Rand SD, Kahn CE Jr. Applicability of American College of Radiology appropriateness criteria in a general internal medicine clinic. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 1999 Jul. [acceso 14 de febrero de 2017]; 173(1): 9-11. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.173.1.10397090>

181. Martínez González J, Hernández Meléndez MT, Gómez Santos D, López-Pedraza Gómez MJ, Blasco Amaro JA. Adecuación de las solicitudes de la ecografía abdominal en los pacientes que acuden a la Unidad de Urgencia del Hospital de Fuenlabrada. Gest y Eval Cost Sanit [revista en Internet] 2013. [acceso 14 de febrero de 2017]; 14(3): 595-606. Disponible en: [http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/21\\_MARTINEZ\\_GONZALEZ.pdf](http://www.fundacionsigno.com/archivos/publicaciones/21_MARTINEZ_GONZALEZ.pdf)
182. Martínez J, Hernández MT, López MJ, Blasco JA, Flordelís E, Gómez D. Adecuación de las solicitudes de la ecografía abdominal en los pacientes que acuden a la urgencia del Hospital Universitario de Fuenlabrada. Comunicación oral en el 31º Congreso de la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM); 24-28 de mayo de 2012. Granada: Sociedad Española de Radiología Médica; 2012.
183. Martínez Serrano C. Sistemas de información radiológica .Todo Hospital. 2007; 237: 400-9.
184. McGreath GT, O'Neil KF, Kincaid WC, Hay LA. Audit of chest X-rays in general practice--a case for local guidelines? Health Bull (Edinb). 1999 May; 57(3): 180-185.
185. Medina Cuenca P, Holguín Holgado P, García Pondal J, Chimeno Herrero CP, Villares Rodríguez JE, García Ferradal I et al. Adecuación radiológica y seguridad de los pacientes en materia de radiación ionizante procedente de pruebas de imagen radiológicas simples. Premios Profesor Barea 13º Edición Madrid: Fundación Signo; 2015.
186. Mekhjian HS, Kumar RR, Kuehn L, Bentley TD, Teater P, Thomas A, Payne B, Ahmad A. Immediate benefits realized following implementation of physician order entry at an academic medical center. J Am Med Inform Assoc. 2002 Sep-Oct; 9(5): 529-39.
187. Mendelson RM, Bairstow PJ. Imaging pathways: will they be well trodden or less traveled?. J Am Coll Radiol. 2009 Mar; 6(3): 160-6.
188. Mettler FA. Medical effects and risks of exposure to ionising radiation. J Radiol Prot. 2012 Mar; 32(1): N9-N13.
189. Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen en el ámbito de Atención Primaria y Especializada: radiología convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética y ecografía. Madrid: Agencia Laín Entralgo. Unidad de Evaluación de Tecnologías Sanitarias; 2008.

190. Ministerio de Sanidad y Consumo. Plan de uso adecuado de tecnologías de diagnóstico por imagen en el ámbito de la atención primaria y especializada: radiología convencional, tomografía computarizada, resonancia magnética y ecografía. Madrid, 2008.
191. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Programas Formativos de Especialidades en Ciencias de la Salud [Internet]. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012 [acceso 14 de febrero de 2017]. Disponible en: <https://www.msssi.gob.es/profesionales/formacion/quiaFormacion.htm>
192. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Unidad asistencial de diagnóstico y tratamiento por la imagen. Estándares y recomendaciones de calidad. Centro de Publicaciones. Madrid: Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2012 [acceso 14 de febrero de 2017]. Disponible en: [https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Diagnostico\\_Imagen\\_EyR.pdf](https://www.msssi.gob.es/organizacion/sns/planCalidadSNS/docs/Diagnostico_Imagen_EyR.pdf)
193. Molina Hinojosa JC, Auguet Quintillá T, Olona Cabases M, Aguilar Bargalló X, Veloso Esteban S, Richart Jurado C. ¿Es necesario la práctica sistemática de radiografía de tprax postoracentesis?. Rev Clin Esp [revista en Internet] 2003 Mar. [acceso 2 de marzo de 2017]; 203(3): 125-8. Disponible en: <http://www.revclinesp.es/es/linkresolver/es-necesaria-practica-sistematica-radiografia/13044921/>
194. Monson RR, Cleaver JE, Abrams HL, Bingham E, Buffler PA, Cardis E et al. Health risks from exposures to low levels of ionizing radiation: BEIR VII phase 2. Washington: The National Academies Press; 2006 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.nap.edu/read/11340/chapter/1#viii>
195. Morcos SK, Thomsen HS, Webb JA, Members of the Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). Contrast-media-induced nephrotoxicity: a consensus report. Eur Radio. 1999; 9(8): 1602-1613.
196. Morcos SK, Thomsen HS, Webb JA. Contrast media safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology. Preventio of generalized reactions to contrast media: a consensus report and guidelines. Eur Radiol. 2001; 11(9): 720-8.
197. Mullins ME, Lev MH, Schellingerhout D, Koroshetz WJ, Gonzalez RG. Influence of availability of clinical history on detection of early stroke using

- unenanced CT and diffusion-weighted MR imaging. *AJR Am J Roentgenol.* 2002 Jul;179(1):223-8.
198. Muntión-Alfaro MT, Benítez-Camps M, Bordas-Julve JM, De Gispert-Uriach B, Zamora-Sánchez V, Galindo-Parres C. Lumbalgia: ¿seguimos las recomendaciones de las guías?. *Aten Primaria [revista en Internet]* 2006 Mar. [acceso 2 de marzo de 2017]; 37(4): 215-220. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-atencion-primaria-27-articulo-lumbalgia-seguimos-las-recomendaciones-las-13085952>
199. Muzio PC, Rusticali B, Binomo L, Del Favero C, Pesce B Tamburrini O et al. La diagnostica per immagini. Linee guida nazionali di riferimento [Internet]. Roma: Agenzia per i Servizi Sanitari; 2004 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: [http://www.salute.gov.it/imgs/C\\_17\\_pubblicazioni\\_1164\\_allegato.pdf](http://www.salute.gov.it/imgs/C_17_pubblicazioni_1164_allegato.pdf)
200. Naik SS, Hanbidge A, Wilson WR. Radiology reports: examining radiologist and clinician preferences regarding style and content. *AJR Am J Roentgenol [revista en Internet]* 2001 Mar. [acceso 14 de febrero de 2017]; 176(3): 591-598. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.176.3.1760591>
201. Napp AE, Enders J, Roehle R, Diederichs G, Rief M, Zimmermann E et al. Analysis and prediction of claustrophobia during MR imaging with the claustrophobia questionnaire: an observational preprospective 18-month single center study of 6500 patients. *Radiology* 2017. Apr; 283(1): 148-157.
202. Narvaéz M, Merello E, Toribio C, Benlloch JM. Ciencias de la salud: Diagnóstico por imagen. Estudio de prospectiva [Internet]. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio; 2009. [acceso 8 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento\\_estudios/pdf\\_documento\\_12.pdf](http://panelfenin.es/uploads/fenin/documento_estudios/pdf_documento_12.pdf)
203. Narvaéz M, Merello E, Toribio C, Benlloch JM. Ciencias de la Salud. Diagnóstico por la imagen. Estudio de prospectiva. Madrid: EOI, FENIN Fundación OPTI; 2009.
204. National Imaging Associates (NIA). Diagnostic imaging guidelines, getting to yes! [Internet]. California: National Imaging Associates (NIA); 2006 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.radmd.com/assets/20060621\\_guidelines.pdf](http://www.radmd.com/assets/20060621_guidelines.pdf)
205. National Toxicology Program. NTP 11th Report on Carcinogens. Rep Carcinog. 2004; 11:1-A32.

206. Nawaz M, Amin A, Qureshi AN, Jehanzeb M. Audit of appropriateness and outcome of computed tomography brain scanning for headaches in paediatric age group. *J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2009 Jan-Mar; 21(1):91-3.
207. Nayak S, Lindsay KA. Evaluation of the use of the X-ray department with regard to plain chest radiography on acute general medical admissions in the context of recently introduced UK guidelines. *Emerg Radiol*. 2004 Jul; 10(6): 314-7.
208. Needman G, Grimshaw J. Radiation Protection 118. Update Mars 2008. Referral guidelines for imaging. Guidelines for healthcare professionals who prescribe imaging investigations involving Ionising radiation [Internet]. Luxemburgo: Comisión Europea; 2007. [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: [http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/All/815A41AAFA78D0D1C2257E29004188B9/\\$file/RP118.pdf](http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dli/dliup.nsf/All/815A41AAFA78D0D1C2257E29004188B9/$file/RP118.pdf)
209. Neilson EG, Johnson KB, Rosenbloom ST, Dupont WD, Talbert D, Giuse DA et al. The impact of peer management on test-ordering behavior. *Ann Intern Med*. 2004 Aug; 141(3): 196-204.
210. Nielsen GA. Measuring physician satisfaction with radiology services. *Radiol Manage*. 1992; 14(2):43-9.
211. Nordin M, Carragee EJ, Hogg-Johnson S, Weiner SS, Hurwitz EL, Peloso PM et al. Assessment of neck pain and its associated disorders: results of the Bone and Joint Decade 2000-2010 Task Force on Neck Pain and Its Associated Disorders. *J Manipulative Physiol Ther*. 2009 Feb; 32(Suppl 2):S117-40.
212. O'Connor SD, Sodickson AD, Ip Ik, Raja AS, Healey MJ, Schneider LI et al. Journal club: requiring clinical justification to override repeat imaging decision support: impact on CT use. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet]. 2014 Nov. [acceso 2 de marzo de 2017]; 203(5): W482-90. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.14.13017>
213. Oba Y, Zaza T. Abandoning daily routine chest radiography in the intensive care unit: meta-analysis. *Radiology*. 2010 May; 255(2): 386-95.
214. Organización Mundial de la Salud [sede Web]. Radiaciones ionizantes: efectos en la salud y medidas de protección [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs371/es/>

215. Organización Mundial de la Salud. Elección apropiada de técnicas de diagnóstico por imagen en la práctica clínica: informe de un grupo científico de la OMS. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 1990.
216. Ortega M, Rueda, J.R. López-Ruiz, J. Análisis del uso de la radiología simple de cráneo, tórax y abdomen en los servicios de urgencias hospitalarios [Internet]. Vitoria-Gasteiz: Gobierno Vasco, Departamento de Sanidad; 2001 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/2001\\_osteba\\_publicacion/es\\_def/adjuntos/2001/d\\_01-04\\_radiologia\\_simple.pdf](https://www.osakidetza.euskadi.eus/contenidos/informacion/2001_osteba_publicacion/es_def/adjuntos/2001/d_01-04_radiologia_simple.pdf).
217. Oswal D, Sapherson D, Rehman A. A study of adequacy of completion of radiology request forms. Radiography. 2009 Aug; 15(3): 209-213.
218. Pack JR, Yuh WT, Sonnad JR, Maley JE, Petropoulou K, Wegner KF, et al. Request form history, clinical indication, and yield of brain magnetic resonance studies. J Magn Reson Imaging.[revista en Internet] 2004 Aug. [acceso 20 de enero de 2017]; 20(2): 28-32. Disponible en: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jmri.20056/epdf>
219. Paniagua Bravo A, Albillos Merino JC, Ibáñez Sanz L, Alba de Cáceres I. Análisis de la adecuación de las indicaciones clínicas en los estudios de neurorradiología. Radiologia [revista en Internet] 2013. [acceso 20 de enero de 2017]; 55(1): 37-45. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-articulo-analisis-adequacion-las-indicaciones-clinicas-S003383381100213X>
220. Patient dosimetry for x rays used in medical imaging. J ICRU 5(2): IV-VI.
221. Pérez I, Guillén F. Radiología innecesaria en Atención Primaria. An Sist Sanit Navar [revista en Internet] 2007 Ene-Apr. [acceso 20 de enero de 2007]; 30(1): 53-60. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/asisna/v30n1/original4.pdf>
222. Perry JJ , Stiell IG. Impact of clinical decision rules on clinical care of traumatic injuries to the foot and ankle, knee, cervical spine, and head. Injury. 2006 Dec; 37(12):1157-65.
223. Phan TD, Lau KKP, De Campo J. Stratification of radiological test ordering: its usefulness in reducing unnecessary tests with consequential reductions in costs. Australas Radiol. 2006 Aug; 50(4): 335-38.
224. Picano E. Sustainability of medical imaging. BMJ. 2004 Mar; 328 (7439): 578-580.

225. Pirnejad H, Niazhhani Z, Bal R. Clinical communication in diagnostic imaging studies: mixed-method study of pre- and post-implementation of a hospital information system. *Appl Clin Inform*. 2013 Nov; 4(4): 541-555.
226. Plumb AA, Grieve FM, Khan SH. Survey of hospital clinicians' preferences regarding the format of radiology reports. *Clin Radiol*. 2009 Apr; 64(4): 386-94;395-6.
227. Prevedello L, Khorasani R. Enhancing quality assurance and quality control programs: IT tools can help. *J Am Coll Radiol*. 2009 Dec; 6(12): 888-889.
228. Puri S, Hu R, Quazi RR, Voci S, Veazie P, Block R. Physicians' and midlevel providers' awareness of lifetime radiation-attributable cancer risk associated with commonly performed CT studies: relationship to practice behavior. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2012 Dec. [acceso 20 de enero de 2017]; 199(6):1328-36. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.12.8581>
229. Quasney MW, Goodman DM, Billow M, Chiu H, Easterling L, Frankel L et al. Routine chest radiographs in pediatric intensive care units. *Pediatrics*. 2001 Feb; 107(2): 241-8.
230. Radiation Protection 118. Referral guidelines for imaging. Adapted by experts representing European radiology and nuclear medicine in conjunction with the UK Royal College of Radiologists. European Commission Directorate-General for the Environment 2000.
231. Raja AS, Ip IK, Dunne RM, Schuur JD, Mills AM, Khorasani R. Effects of performance feedback reports on adherence to evidence-based guidelines in use of CT for evaluation of pulmonary embolism in the emergency department: A randomized trial. *AJR Am J Roentgenol* [revista en Internet] 2015 Nov. [acceso 20 de enero de 2017]; 205(5):936-40. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/AJR.15.14677>
232. Ramsay CR, Eccles M, Grimshaw JM, Steen N. Assessing the long-term effect of educational reminder messages on primary care radiology referrals. *Clin Radiol*. 2003 Apr; 58(4): 319-21.
233. RCR The Royal College of Radiologist [sede Web]. Audit of access to Imaging Referral Guidelines. London: The Royal College of Radiologist; 2010 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: <https://www.rcr.ac.uk/audit/audit-access-imaging-referral-guidelines>
234. Real Decreto 1132/1990 por el que se establecen medidas fundamentales de protección radiológica de las personas sometidas a

- exámenes y tratamientos médicos [Internet]. Boletín Oficial del Estado, nº 224, (18-9-1990). [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1990/09/18/pdfs/A27261-27262.pdf>
235. Real Decreto 1976/1999 por el que se establecen los criterios de calidad en radiodiagnóstico [Internet]. Boletín Oficial del Estado, nº 311, (29-9-1999). [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/1999/12/29/pdfs/A45891-45900.pdf>
236. Real Decreto 815/2001 sobre justificación del uso de las radiaciones ionizantes para la protección radiológica de las personas con ocasión de exposiciones médicas [Internet]. Boletín Oficial del Estado, nº 168, (14-7-2001). [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://www.boe.es/boe/dias/2001/07/14/pdfs/A25591-25594.pdf>
237. Reekers JA. The spider model for clinical involvement in radiology. *Insights Imaging*. 2014 Jun; 5(3): 403-5.
238. Rehani MM, Berris T. International atomic energy agency study with referring physicians on patient radiation exposure and its tracking: a prospective survey using a web-based questionnaire. *BMJ Open* [revista en internet] 2012 Sep. [acceso 2 de marzo de 2017]; 2(5): e001425. Disponible en: <http://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/2/5/e001425.full.pdf>
239. Remedios D, Hierath M, Ashford N, Cavanagh P, Grenier PA, Lloyd CM et al. European survey on imaging referral guidelines. *Insights Imaging*. 2014 Feb; 5(1):15-23.
240. Remedios D, Cavanagh P, Ashford N, Grenier P, Bezzi M, Chateil JF et al. Referral guidelines for medical imaging availability and use in the European Union. Radiation Protection N°178. Luxembourg: Publications Office the European Union; 2014 [acceso 20 de enero de 2017]. Disponible en: <https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/178.pdf>
241. Remedios D, Hierath M, Ashford N, Bezzi M, Cavanagh P, Chateil JF, Grenier P, Simeonov G, Vilgrain V. Imaging referral guidelines in Europe: now and in the future-EC Referral Guidelines Workshop Proceedings. *Insights Imaging*. 2014 Feb;5(1):9-13. Epub 2013 Dec 13.
242. Rodrigo I. Diferentes instrumentos para adecuar la demanda de la tomografía computarizada y la resonancia magnética. *Rev Calidad Asistencial* [revista en Internet] 2008 Ene. [acceso 2 de marzo de 2017]; 23(1): 31-39. 5. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-revista-calidad-asistencial-256-articulo-diferentes-instrumentos-adecuar-demanda-tomografia-S1134282X08704652>

243. Rodríguez Recio FJ. Adecuación de las pruebas de imagen ¿qué pedir y cómo?. Comunicación Segundo Curso de introducción a la gestión y la calidad en radiología para residentes y adjuntos jóvenes de cuarto año. Madrid: Sociedad Española de Radiología Médica; 2013.
244. Rodríguez-Recio FJ, Sanz JC, Peiró S, Vega S. Utilización inapropiada de la resonancia magnética lumbar en un área de salud. Radiologia. 1999; 41 (8): 553-556.
245. Rojas de la Escalera D. La gestión de proyectos de imagen médica digital en los servicios de salud: lecciones aprendidas. Radiologia [revista en Internet] 2013 Jan-Feb. [acceso 2 de marzo de 2017]; 55(1):3-11. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-linkresolver-la-gestion-proyectos-imagen-medica-S0033833812001841>
246. Ron E, et al. Ionising radiation and cancer risk: evidence from epidemiology. Pediatr Radiol. 2002; 32(4): 232-237.
247. Ron E. Ionizing radiation and cancer risk: evidence from epidemiology. Pediatr Radiol. 2002 Apr;32(4): 232-7; discussion 242-4. Epub 2002 Mar 8.
248. Roussel P, Lelièvre N. [To improve the quality of requisitions for radiologic examinations].[Article in French]. J Radiol. 2002 May; 83(5): 621-5.
249. Royal Australian and New Zealand College of Radiologists. Imaging Guidelines. (RANZCR). (2001). Western Australian Department of Health. Diagnostic Imaging Pathways.
250. Sánchez Hernández J, González de las Heras EG, Arenas García BR, García Fuentes M, de la Fuente Olmos R, Folguera Pérez M. Análisis coste-beneficio de las radiografías innecesarias realizadas en un Servicio de Radiodiagnóstico. Gest y Eval Cost Sanit. 2013; 14(3): 549-62.
251. Sanders DL, Miller RA. The effects on clinician ordering patterns of a computerized decision support system for neuroradiology imaging studies. Proc AMIA Sym [revista en Internet] 2001. [acceso 2 de marzo de 2017]; 583-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2243405/>
252. Sardanelli F, Quarenghi M, Fausto A, Aliprandi A, Cuppone MT. How many medical requests for US, body CT, and musculoskeletal MR exams in outpatients are inadequate? Radiol Med. 2005 Mar; 109(3): 229-233.
253. Scally PM. Design of a radiology request/referral form. Australas Radiol 1993 May; 37(2): 201-4.
254. Servicio Navarro de Salud, Comité Técnico de Calidad en Radiodiagnóstico. Manual de programa de garantía de calidad en radiodiagnóstico. Pamplona: Servicio Navarro de Salud; 2004.

255. Sharpe RE Jr, Mehta TS, Eisenberg RL, Kruskal JB. Strategic planning and radiology practice management in the new health care environment. *Radiographics*. 2015 Jan-Feb;35(1):239-53.
256. Sheehan SE , Coburn JA , Singh H , Vanness DJ , Sittig DF , Moberg DP et al. Reducing unnecessary shoulder MRI examinations within a capitated health care system: A potential role for shoulder ultrasound. *J Am Coll Radiol* [revista en Internet] 2016 Jul. [acceso 7 de marzo de 2017]; 13(7): 780-7. [https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144016301065.pdf?locale=en\\_US](https://www.clinicalkey.com/service/content/pdf/watermarked/1-s2.0-S1546144016301065.pdf?locale=en_US)
257. Sheikh K , Belfi LM, Sharma R, Baad M, Sanelli PC. Evaluation of acute cervical spine imaging based on ACR Appropriateness Criteria®. *Emerg Radiol* [revista en Internet] 2012 Jan. [acceso 7 de marzo de 2017]; 19(1): 11-7. Disponible en: <http://search.proquest.com/health/docview/913321303?accountid=50037>
258. Shellock FG y Kanal. *Magnetic resonante, safety and patient management*. 2ª ed. New York: Raven Press; 1996.
259. Shiralkar S, Rennie A, Snow M, Galland RB, Lewis MH, Gower-Thomas K. Doctors' knowledge of radiation exposure: questionnaire study. *BMJ* [revista en Interne] 2003 Aug ]acceso 2 de marzo de 2017]; 327(7411): 371-72. Disponible en: <http://www.bmj.com/content/bmj/327/7411/371.full.pdf>
260. Siström CL, Dang PA, Weilburg JB, Dreyer KJ, Rosenthal DI, Thrall JH. Effect of computerized order entry with integrated decision support on the growth of outpatient procedure volumes: seven-year time series analysis. *Radiology* 2009 April; 251(1): 147-155.
261. Smith M, Saunders R, Stuchardt L, McGinnis M, editors. *Best care at lower cost: the path to continuously learning health care in America*. Washintong: The National Academies Press; 2013.
262. Smith-Bindman R , Lipson J, Marcus R, Kim KP, Mahesh M, Gould R et al. Radiation dose associated with common computed tomography examinations and the associated lifetime attributable risk of cancer. *Arch Intern Med*. 2009 Dec; 169(22): 2078-86.
263. Sociedad Española de Radiología médica (SERAM). *Guía de Gestión de los servicios de Radiología*. Radiología. 2000; 42 (Suplemento monográfico 2).
264. Société Française de Radiologie (SFR). *Guide du bon usage des examens d'imagerie*. Paris: Société Française de Radiologie; 2012.

265. Société Française de Radiologie et la Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire. Guide du bon usage des examens d'imagerie médicale. Recommandations pour les professionnels de santé [Internet]. Paris: Société Française de Radiologie et la Société Française de Biophysique et de Médecine Nucléaire; 2005 [acceso 15 de marzo de 2017]. Disponible en: <http://www.centreantoinelacassagne.org/wp-content/uploads/2016/06/Recommandations-pour-les-professionnels-de-sante-Guide-du-bon-usage-des-examens-d-imagerie-medicale.pdf>
266. Sodhi KS, Krishna S, Saxena AK, Sinha A, Khandelwal N, Lee EY. Clinical application of "Justification" and "Optimization" principle of ALARA in pediatric CT imaging: How many children can be protected from unnecessary radiation?. *Eur J Radiol.* 2015 Sep; 84(9): 1752-7.
267. Solivetti FM, Guerrisi A, Salducca N, Desiderio F, Graceffa D, Capodiecì G, et al. Appropriateness of knee MRI prescriptions: clinical, economic and technical issues. *Radiol Med.* 2016 Apr; 121(4): 315-322.
268. Squillaci E, Bolacchi F, Scaggiante J, Ricci F, Pugliese L, Bergamini A et al. Inappropriateness of diagnostic imaging examinations in the inpatient setting: a case study research. *Radiol Med.* 2017 Mar; 122(3): 221-227.
269. Stacul F, Van der Molen A, Reimer P, Webb J, Thomsen H, Morcos S et al. Contrast induced nephropathy: update ESUR Contrast Media Safety Committee guidelines. *Eur Radiol* [revista en Internet] 2011 dec. [acceso 2 de marzo de 2017]; 21(12): 2527-2541. Disponible en: <http://search.proquest.com/health/docview/904022769?accountid=50037>
270. Stavem K, Foss T, Botnmark O, Andersen OK, Erikssen J. Inter-observer agreement in audit of quality of radiology requests and reports. *Clin Radiol.* 2004 Nov; 59(11): 1018-1024.
271. Stewart MJ, Georgiou A, Hordern A, Dimigen M, Westbrook JI. What do radiology incident reports reveal about in-hospital communication processes and the use of health information technology?. *Stud Health Technol Inform.* 2012; 178: 213-8.
272. Sutton D. Population and patient risk from CT scans. *Controversies and consensus in imaging and intervention C212 2008; Volume VI, Issue 2.*
273. Talegón Meléndez A, Molina Chacón JF. Imagen por ecografía. En: Del Cura, JL, Pedraza S, Gayete A. *Radiología esencial. Tomo II. Edición Revisada.* Madrid: Editorial Panamericana; 2015. 35-47.

274. Taragin BH, Feng L, Ruzal-Shapiro C. Online radiology appropriateness survey: results and conclusions from an academic internal medicine residency. *Acad Radiol* 2003 Jun; 10(7): 781-785.
275. The Royal College of Radiologist (RCR). Guidelines and standards for implementation of new PACS/RIS solutions in the UK [Internet]. London: The Royal College of Radiologists; 2011 [acceso 10 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field\\_publication\\_files/BFCR%2811%294\\_PACS.pdf](https://www.rcr.ac.uk/system/files/publication/field_publication_files/BFCR%2811%294_PACS.pdf)
276. The Royal College of Radiologists (RCR). *iRefer: Making the best use of clinical radiology*. 7ª ed. London: The Royal College of Radiologists; 2012.
277. The Royal College of Radiologists (RCR). *Making the best use of a department of clinical radiology: Guidelines for Doctors*. 4ª ed. London: The Royal College of Radiologists; 1998.
278. The Royal College of Radiologists (RCR). Standards and recommendations for the reporting and interpretation of imaging investigations by non-radiologist medically qualified practitioners and the radiologists. London: The Royal College of Radiologists; 2011 [acceso 2 de marzo de 2017]. Disponible en: [https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/docs/radiology/pdf/BFCR%2811%292\\_Reporting.pdf](https://www.rcr.ac.uk/sites/default/files/docs/radiology/pdf/BFCR%2811%292_Reporting.pdf)
279. The Royal College of Radiologists Working Party. Influence of Royal College of Radiologists' guidelines on referral from general practice. *Br Med J* [revista en Internet] 1993. [acceso 2 de marzo de 2017]; 306(6870): 110-111. Disponible en: <http://search.proquest.com/health/docview/1776674307?accountid=50037>
280. Thompson W, Dodek PM, Norena M, Dodek J. Computerized physician order entry of diagnostic tests in an intensive care unit is associated with improved timeliness of service. *Crit Care Med* [revista en Internet] 2004 Jun [acceso 10 de marzo de 2017]; 32(6): 1306-9. Disponible en: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.25.0a/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00003246-200406000-00011&NEWS=N&CSC=Y&CHANNEL=PubMed>
281. Thomsen HS, Morcos SK, Members of Contrast Media Safety Committee of European Society of Urogenital Radiology (ESUR). In which patients should serum creatinine be measured before iodinated contrast medium

- administration?. Eur Radiol [revista en Internet] 2005 Apr. [acceso 10 de marzo de 2017]; 15(4): 749-754.
282. Tigges S, Sutherland D, Manaster BJ. Do radiologists use the American College of Radiology Musculoskeletal Appropriateness Criteria?. AJR Am J Roentgenol [revista en Internet] 2000 Aug. [acceso 10 de marzo de 2017]; 175(2): 545-7. Disponible en: <http://www.ajronline.org/doi/pdf/10.2214/ajr.175.2.1750545>
283. Trapero MA, Albillos J, coordinadores. Catálogo de exploraciones radiológicas Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) [Internet]. Madrid: Sociedad Española de Radiología; 2016 [acceso 10 de febrero de 2017]. Disponible en: <http://seram.es/modules.php?name=webstructure&idwebstructure=208>
284. Triantopoulou Ch, Tsalafoutas I, Maniatis P, Papavdis D, Raios G, Sifas I et al. Analysis of radiological examination request forms in conjunction with justification of X-ray exposures. Eur J Radiol. 2005 Feb; 53(2): 306-311.
285. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing Radiation. Vol. II: Effects [Internet]. New York: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 2000 [acceso 19 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.unscear.org/docs/publications/2000/UNSCEAR\\_2000\\_Report\\_Vol\\_II.pdf](http://www.unscear.org/docs/publications/2000/UNSCEAR_2000_Report_Vol_II.pdf)
286. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Hereditary effects of radiation [Internet]. New York: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 2001 [acceso 19 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.unscear.org/docs/publications/2001/UNSCEAR\\_2001\\_Report.pdf](http://www.unscear.org/docs/publications/2001/UNSCEAR_2001_Report.pdf)
287. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation (UNSCEAR). Sources and effects of ionizing Radiation. Vol. II: Effects [Internet]. New York: United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; 2008 [acceso 19 de marzo de 2017]. Disponible en: [http://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR\\_2008\\_Report\\_Vol\\_II.pdf](http://www.unscear.org/docs/publications/2008/UNSCEAR_2008_Report_Vol_II.pdf)
288. Valdés Solís P, Morales Santos A, González Álvarez I, Martínez Serrano C. El informe de la radiología simple. Algo más que un imperativo legal. Radiología [revista en Internet] 2013 Jul-Aug. [acceso 19 de marzo de 2017]; 55(4): 279-82. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-radiologia-119-sumario-vol-55-num-4-S0033833813X00062>

289. Van Borsel MD, Devolder PJ, Bosmans JM. Software solutions alone cannot guarantee useful radiology requests. *Acta Radiol.* 2016 Nov; 57(11): 1366-71.
290. Van Breuseghem I, Geusens E. Assessment of the appropriateness of requested radiological examinations for outpatients and the potential financial consequences of guideline application. *JBR-BTR.* 2006 Feb; 89(1): 8-11.
291. Van Wijk MA, Bohnen AM, Van der Lei J. Analysis of the practice guidelines of the Dutch College of General Practitioners with respect to the use of blood tests. *J Am Med Inform Assoc.* 1999 Jul-Aug; 6(4): 322-31.
292. Vanderby S, Badea A, Peña Sánchez JN, Kaira N, Babyn P. Variations in magnetic resonance imaging provision and processes among Canadian Academic Centres. *Can Assoc Radiol J [revista en Internet]* 2017 Feb. [acceso 19 de marzo de 2017]; 68(1): 56-65.
293. Vartanians VM, Siström CL, Weilburg JB, Rosenthal DI, Thrall JH. Increasing the appropriateness of outpatient imaging: effects of a barrier to ordering low-yield examinations. *Radiology [revista en Internet]* 2010 Jun. [acceso 19 de marzo de 2017]; 255(3): 842-849. Disponible en: <http://pubs.rsna.org/doi/pdf/10.1148/radiol.10091228>
294. Velasco R, Arribas M, Valencia C, Zamora N, Fernández SM, Lobeiras A, Urbaneja E, Garrote R, González L, Benito H. Adecuación del manejo diagnóstico del traumatismo craneoencefálico leve en menores de 24 meses a las guías de práctica clínica de PECARN Y AEP. *An Pediatr (Barc) [revista en Internet]* 2015 Sep. [acceso 19 de marzo de 2017]; 83(3): 166-72. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es/linkresolver/adequacion-del-manejo-diagnostico-del/S1695403314005050/>
295. Walker A, Tuck JS. Ionising Radiation (Medical Exposure) Regulations: impact on clinical radiology. *Br J Radiol* 2001 Jul; 74(883): 571-574.
296. Wang TJ, Mort EA, Nordberg P, Chang Y, Cadigan ME, Mylott L et al. A utilization management intervention to reduce unnecessary testing in the coronary care unit. *Arch Intern Med [revista en Internet]* 2002 Sep. [acceso 27 de marzo de 2017]; 162(16): 1885-90. Disponible en: <http://ovidsp.tx.ovid.com/sp-3.25.0a/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=fulltext&D=ovft&AN=00000779-200209090-00012&NEWS=N&CSC=Y&CHANNEL=PubMed>
297. Webb JA, Thomsen HS, Morcos SK, and the Members of Contrast Media Safety Committee of the European Society of Urogenital Radiology (ESUR). The use of iodinated and gadolinium contrast media during pregnancy and

- lactation. Eur Radiol. [revista en Internet] 2005 Jun. [acceso 27 de marzo de 2017]; 15(6): 1234-1240. Disponible en: <http://search.proquest.com/health/docview/613732634?accountid=50037>
298. Wolfe RM, Sharp LK, Wang RM. Family physicians' opinions and attitudes to three clinical practice guidelines. J Am Board Fam Pract [revista en Internet]. 2004 Mar-Apr. [acceso 27 de marzo de 2017]; 17(2): 150-7. Disponible en: <http://www.jabfm.org/content/17/2/150.full.pdf+html>
299. Zafar HM, Mills AM, Khorasani R, Langlotz CP. Clinical decision support for imaging in the era of the Patient Protection and Affordable Care Act. J Am Coll Radiol. 2012 Dec;9(12):907-18.
300. Zlabek JA, Wickus JW, Mathiason MA. Early cost and safety benefits of an inpatient electronic health record. J Am Med Inform Assoc. 2011 Mar-Apr; 18(2):169-72.



## **IX. Anexos**



**ANEXO I. Encuesta dirigida a lós médicos**

DATOS SOCIO-DEMOGRÁFICOS						
SERVICIO AL QUE PERTENECE	MI	REU	TRA	RHB	U. DOLOR	AT. PRIM.
EDAD						
SEXO						
PUESTO DE TRABAJO	ADJUNTO			RESIDENTE (especificar año)		
AÑOS TRABAJADOS (contando el MIR)						

De las siguientes afirmaciones y preguntas expuestas a continuación, marque con una "X" la que le parezca más apropiada:

ENCUESTA SEGUN ESCALA DE LIKERT					
	5 Siempre	4 Mayoría de veces	3 Algunas veces	2 Pocas veces	1 Nunca
<b>SOBRE COMUNICACIÓN CON RX</b>					
1. Conozco a los radiólogos de la unidad de musculoesquelético (ME) de mi hospital.					
2. Resulta fácil contactar con ellos.					
3. Consulto al radiólogo antes de solicitar una prueba de imagen que no sea la Rx simple.					
4. Existe un espacio de tiempo para intercambiar opiniones con los radiólogos dedicados a mi área.					
5. Acepto que el radiólogo cambie la técnica que he solicitado por otra que crea más conveniente basándose en la sospecha clínica.					
<b>ANTES DE SOLICITAR LA PRUEBA</b>					
6. Utilizo alguna de las guías de indicación para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.					
7. Consulto qué pruebas radiológicas tiene realizadas previamente.					
8. Si necesito una prueba de imagen ya realizada en otro centro intento conseguirla antes de repetirla.					
9. Conozco la dosis de radiación que suponen los estudios de radiología simple y TC.					
10. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si el paciente sufre insuficiencia renal.					
11. Antes de solicitar estudios con contraste iv valoro si tiene alergia al contraste utilizado.					
12. Si es mujer, pregunto si está o es posible que esté embarazada.					
13. Si solicito RM me informo si el paciente es claustrofóbico.					
14. Si solicito RM me informo si el paciente tiene marcapasos o material metálico incompatible.					
<b>SOBRE LA SOLICITUD RADIOLÓGICA</b>					
15. Cuando solicito una prueba de imagen, aporto la información clínica necesaria o planteo las cuestiones que se pretenden resolver con la prueba solicitada.					

	5 Siempre	4 Mayoría de veces	3 Algunas veces	2 Pocas veces	1 Nunca
16. Cuando solicito una prueba de imagen reflejo los antecedentes médico-quirúrgicos de interés que puedan influir en el proceso actual.					
17. Ante dolor en columna o extremidad, sin antecedente traumático, ¿pide siempre Rx como primera técnica?					
18. Solicito TC ante una lesión ósea sin criterios de agresividad en la Rx.					
19. Ante la sospecha de patología tendinosa solicito RM antes que ecografía.					
20. Ante una lesión palpable solicito ecografía antes que RM.					
21. Solicito siempre serie ósea para la valoración de metástasis o mieloma o gammapatías monoclonales.					
22. Prefiero solicitar TC antes que ecografía o RM porque me resulta más fácil interpretar la imagen, independientemente de la clínica que presente el paciente.					
23. Me siento presionado por el paciente a la hora de solicitar una prueba de imagen.					
24. Me parece excesiva mi carga de trabajo diaria y no tengo tiempo para realizar adecuadamente la solicitud radiológica.					
<b>SOBRE EL INFORME RADIOLOGICO</b>					
25. Creo que los informes radiológicos están bien estructurados y responden a las cuestiones que se plantean.					
26. Cuando leo el informe radiológico valoro al mismo tiempo las imágenes del estudio.					
27. No confío en el resultado ecográfico y prefiero solicitar TC o RM para valorar yo mismo las imágenes.					
28. Me parece importante en qué centro se realiza la prueba radiológica.					
29. Sigo las recomendaciones indicadas en el informe radiológico.					
30. Cuando el paciente acude a la consulta, tiene realizada pero no informada la prueba de imagen solicitada.					
31. Creo que se debería informar la radiología convencional.					
<b>SOBRE EL SISTEMA INFORMÁTICO</b>					
32. Visualizo correctamente los estudios radiológicos realizados en mi hospital.					
33. El sistema va lento y no tengo tiempo a abrir las imágenes.					
34. La solicitud electrónica me resulta rápida y fácil de rellenar.					
35. Los CDs de los estudios realizados en otros centros los valoro siempre correctamente.					

**ANEXO II. Hoja de recogida de datos**

DATOS DEL PACIENTE			
NHC			
FECHA NACIMIENTO/EDAD			
SEXO	HOMBRE (1)	MUJER (2)	
NACIONALIDAD	ESPAÑOL (1)	EXTRANJERO (2)	
TIPO DE PETICION	PAPEL (1)	ELECTRONICA (2)	
FECHAS	SOLICITUD (1)	REALIZACION (2)	INFORME RX (3)

<b>PRIORIDAD DE LA PETICION</b>	ORDINARIA (1)	PREFERENTE (2)	URGENTE (3)	NO REFERIDO (4)
---------------------------------	---------------	----------------	-------------	-----------------

PROCEDENCIA							
SERVICIO	MI (1)	REU (2)	TRA (3)	RHB (4)	U.DOLOR (5)	ONCO-HEM(6)	A.PRIMARIA(7)
SALA	CEX (1)		PLANTA (2)		URG (3)		
MEDICO	NOMBRE Y APELLIDO O APELLIDO				SI (1)	NO (2)	
	FIRMA				SI (1)	NO (2)	ELECTRON (3)

JUSTIFICACION CLINICA				SI (1)	NO (2)	PACIENTE (3)
Información clínica						
Sospecha diagnóstica						
Antecedentes traumático-médico-quirúrgico relacionados con el proceso actual						

PRUEBA SOLICITADA						
TÉCNICA	RX (1)		ECO (2)	TC (3)	RM (4)	ARTRO-RM (5)
LOCALIZACION						
DISTINCIÓN	PRIMERA VEZ (1)	REVISIÓN (2)	HACER EN REINA (3)	NO REFERIDO (4)	INFORM RX (6)	
FACTORES A CONSIDERAR EN RM Y TC				SI (1)	NO (2)	PACIENTE (3)
• Embarazo						
• Lactancia						
• Claustrofobia (en RM)						
• Alergia a Gadolinio (en RM)						
• Alergia a yodo (en TC)						
• Insuficiencia renal (si contraste iv)						
• Tratamiento con Metformina (si contraste yodado)						
• Marcapasos, válvulas, stents, clavos, materiales metálicos (RM)						

PRUEBAS DE IMAGEN PREVIAS		RX	ECO	TC	RM	ARTRORM
MEDICO	SI (1) NO (2)					
PACIENTE	SI(1) NO(2)					
RADIOLOGO	SI(1) NO(2)					
MOTIVO SOLICITUD >1 (tiempo transcurrido)	EMPEORAM. (1)					
	CONTROL (2)					
	REPETICION (3)					
LUGAR: RS (1) OTRO (2)		RS OTRO				
<b>LETRA LEGIBLE</b>		SI (1)		NO (2)		

VALORACION POR RADIOLOGO						
FILTRADO DE PETICION	SI (1)			NO (2)		
CAMBIO DE TÉCNICA	SI (1)	NO (2)		MOTIVO:		
INTERCONSULTA	SI (1)	NO (2)		TIPO:		
ADECUACION DE LA JUSTIFICACION	INDICADA (1)	ESPECIALIZ. (2)	NO SIST. INDIC. (3)	NO INDICADA(4)	NO REFLEJADO(5)	NO VALORABLE(6)
VALORACION POST-REALIZACION	ADECUADA (1)		NO ADECUADA (2) Motivo:	NO VALORADO (3)		NO VALORABLE (4)
CORRELACIÓN CLINICO-RX	SI (1)(DX:		NO (2)	NO VALORADO (3)		NO VALORABLE (4)

## ANEXO III. Tabla de dosis de equivalencias

**DOSIS EFECTIVAS CARACTERÍSTICAS EN DIAGNÓSTICO POR IMAGEN (1,2)**




Procedimiento diagnóstico	Número equivalente de Rx de tórax	Período equivalente aproximado de radiación natural de fondo (*)
<b>ESTUDIOS RADIOLÓGICOS</b>		
RX extremidades y articulaciones (sin cadera)	<0,5	<1,5 días
RX tórax (simple, postero-anterior)	1	3 días
TC de abdomen o pelvis o columna dorso-lumbar	500	4,5 años
TC de tórax	400	3,6 años
TC de cabeza	100	10 meses
Telemetría columna (4)		
Antero-posterior (AP)	45-50	5 meses
Lateral (L)	35-40	4,5 meses
RX columna lumbar	50	5 meses
RX columna dorsal	35	4 meses
RX abdomen simple	35	4 meses
RX pelvis	35	4 meses
Telemetría miembros inferiores (4)	20	2 meses
Mamografía (2 proyecciones) (3)	20	2 meses
RX cadera	20	2 meses
RX cráneo	3	9 días
Esofagograma	75	8 meses
Papilla baritada esófago gastroduodenal	130	15 meses
Tránsito intestinal	150	16 meses
Enema opaco	360	3,2 años
<b>ESTUDIOS DE MEDICINA NUCLEAR</b>		
Pulmonar de ventilación (Xe-133)	15	7 semanas
Pulmonar de perfusión (Tc-99m)	50	6 meses
Renal (Tc-99m)	50	6 meses
Tiroidea (Tc-99m)	50	6 meses
Ósea (Tc-99m)	200	1,8 años
PET de cabeza (F-18 FDG)	250	2,3 años
Cardíaca dinámica (Tc-99m)	300	2,7 años
Tumor (18 F-FDG) (3)	700	6,3 años

(\*) Promedio de la dosis de origen natural en España= 1,6 mSV por año (rango de 0,6)

**Sección Musculoesquelético**  
**SERVICIO DE RADIOLOGÍA**  
 HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO REINA SOFÍA, MURCIA

**CORREO ELECTRÓNICO:**  
**musculo.hgurs-sms@listas.carm.es**

**TELEFONOS:**  
**35 99 51 / 968 35 99 51**

Este documento es un anexo de la *Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen en patología musculoesquelética*, disponible en [SofiaNet/documentos/consulta e informativos/guías para colectivos específicos/F110-13](#)

**BIBLIOGRAFÍA**

- (1) Protección radiológica 118. Comisión Europea 2000. Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen.
- (2) Guía orientativa de justificación en diagnóstico por la imagen. Xunta de Galicia 2011. Reproducción del original "Radiation protection 118 Referral Guidelines for Imaging Update Mars 2008".
- (3) Mettler FA Jr et al. Effective doses in radiology and diagnostic nuclear medicine: a catalog. *Radiology* 2008 Jul; 248(1):254-63.
- (4) Esparza J et al. Exposición a la radiación de la población pediátrica en radiodiagnóstico. Un estudio de Pamplona y su comarca. *Radiología*. 2008; 50(1):61-6.

F182-28. Edición: 00. Editado: Unidad Técnica de Comunicación. Autor: Mª Francisca Cegarra Navarro. Fecha de elaboración: julio, 2015. Fecha de revisión: julio, 2018. Extracto del documento F110-13 (Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen en patología musculoesquelética). Aprobado por: Comisión de Dirección, julio, 2015. Difusión/despliegue: Servicio de Radiología.

**ANEXO IV. Resumen elaborado de las indicaciones de técnicas de imagen en patología músculo-esquelética según las guías Europeas**



**GUÍA DE  
INDICACIONES PARA LA CORRECTA SOLICITUD DE  
PRUEBAS DE DIAGNÓSTICO POR IMAGEN EN  
PATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA**



Edita: Unidad Técnica de Comunicación  
Modelo: F110-13  
Versión: 00  
Fecha de elaboración: abril, 2015  
Fecha de revisión: abril, 2018  
Elaborada por: M<sup>a</sup> Francisca Cegarra Navarro. Unidad de Músculo Esquelético.  
Servicio de Radiología.  
Revisada por: Grupo de trabajo de gestión de procedimientos, abril, 2015  
Aprobada por: Comisión de Dirección, abril, 2015  
Difusión/despliegue: Servicio de Radiología

# **Guía de indicaciones para la correcta solicitud de pruebas de diagnóstico por imagen en patología musculoesquelética**

Guía orientativa para los profesionales sanitarios que remiten pacientes a los servicios de diagnóstico por imagen que implican radiaciones ionizantes



Basada en las guías publicadas por:  
Comisión Europea  
Protección Radiológica 118 (2000)  
Actualización y reproducción en español (editado por la Xunta de Galicia) del original  
“Radiation Protection 118” Referral Guidelines For Imaging  
Update Mars 2008

Reseñas actualizadas por “ The Royal College of Radiologist”  
Making the best use of clinical radiology. 7 th Edition. 2012

• Dosis efectivas características en diagnóstico por la imagen

Procedimiento diagnóstico	Nº equivalente de RX de tórax	Período equivalente aproximado de radiación natural de fondo
<b>Radiografías</b>		
Extremidades y articulaciones (excluida la cadera)	<0,5	<1,5 días
Tórax (simple, postero-anterior)	1	3 días
Cráneo	3	9 días
Columna dorsal	35	4 meses
Columna lumbar	50	5 meses
Cadera	20	2 meses
Pelvis	35	4 meses
Abdomen	35	4 meses
UIV	120	14 meses
Esofagograma	75	8 meses
Papilla baritada esófago gastroduodenal	130	15 meses
Tránsito intestinal	150	16 meses
Enema opaco	360	3,2 años
TC de cabeza	100	10 meses
TC de tórax	400	3,6 años
TC de abdomen o pelvis	500	4,5 años
<b>Gammagrafías</b>		
Pulmonar de ventilación (Xe-133)	15	7 semanas
Pulmonar de perfusión (Tc-99m)	50	6 meses
Renal (Tc-99m)	50	6 meses
Tiroidea (Tc-99m)	50	6 meses
Ósea (Tc-99m)	200	1,8 años
Cardíaca dinámica (Tc-99m)	300	2,7 años
PET de cabeza (F-18 FDG)	250	2,3 años

• Clasificación de las dosis efectivas características de la radiación ionizante procedente de las técnicas habituales de diagnóstico por imagen

Clase	Dosis efectiva característica (mSv)	Ejemplos
0	0	Ecografía y RM
I 	<1	Radiografías de tórax, de extremidades, de pelvis <b>RX de la columna lumbar* *. Mamografía**</b>
II *  	1-5	UIV, RX de la columna lumbar, MN (por ejemplo, gammagrafía ósea), TC de cabeza y cuello
III   	5-10	TC de tórax o abdomen, MN (por ejemplo, cardíaca)
IV    	>10	Algunas pruebas de MN (por ejemplo, algún PET-TC) Estudios de extensión con TC

\* La dosis media anual de radiación de fondo en casi toda Europa se encuentra en la clase II

\*\* En color rojo se reflejan datos implementados por " The Royal College of Radiologist" en la última actualización del 2012: iRefer: Making the best use of clinical radiology

1. APARATO LOCOMOTOR					
1.1. GENERALIDADES					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
<b>ARTROPATIA</b>					
- INICIO	RX DE ARTICULACION AFECTADA O MANOS/PIES [C] [B] 	ECO [C] [B]   MN [C] [B]  RM [C] [B]	RX DE VARIAS ARTICULAC. [C] [B] 		- Eco, RM y MN: contribuyen al diagnostico de sinovitis. - MN: distribución. Raramente necesaria.
- SEGUIMIENTO		RX [C] 	RX [C]  ECO [B]  RM [B]		A veces ayuda a decidir tto. Eco y RM: posibles para medir progresión.
<b>APLASTAMIENTO OSTEOPOROTICO</b>					
	RX LATERAL DORSAL Y LUMBAR (B)  / 	RM [C]  DEXA [C]	TC [C]  		- Rx: 1ª técnica. - RM y MN: para diferenciar fracturas agudas y crónicas y fracturas patológicas. -TC: si RM no posible. -DEXA: si > osteoporosis.
<b>DOLOR OSEO</b>					
	RX [C]  RM [C]  MN [C]	TC [C]  	ECO [C]		- RM: si dolor persiste y Rx o MN normales. - MN a veces ayuda en: OO, osteomielitis y MTX. Eco: sospecha tumor, infección, fractura en niños.
<b>OSTEOMIELITIS</b>					
	RX [C]  ECOGRAFIA [C]  RM [B]	ECO [C]   TC [C]    MN [C]  RM [C]			- RM: infección. - TC: secuestros y biopsia. - Eco: absceso subperióstico - MN (GG ósea): signos o síntomas no localizados.
<b>OSTEOPATIA METABOLICA</b>					
	DEXA [A]    RX [C]    MN [C]   		RM [B]		- GG ósea: diferenciar causas de hipercalcemia (hiperPTH o MTX) e hiperFA (Paget y MTX)
<b>OSTEOMALACIA</b>					
	RX LOCAL [B] 	MN [C]   RM [C]			- MN: complicación local. - RM: causa de dolor local (Rx normal) y dco colapso.
<b>MASA PARTES BLANDAS</b>					
	RM [B]  ECO [C] [B]  RX [B] 		PET-TC [B]    		- Eco: 1ª técnica. - RM: estadificación focal. - Rx: mineralización tumor. - PET-TC: sólo algún caso.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

1. APARATO LOCOMOTOR					
1.2. EXTREMIDADES					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
<b>HOMBRO</b>					
- DOLOROSO			RX [C]	RX DE INICIO [C]	Los cambios degenerativos son frecuentes.
- ATRAPAMIENTO		ECO [B] RM [B]	RX [B] [C]		-Rx: preoperatoria. -Eco: apoya dco.clinico. -RM: diagnostica anomalías asociadas.
- INESTABLE	RX [C]	TC [C] ARTROTC[B] RM [C] ARTRO-RM [B]			-TC y RM: valoración rodete glenoideo y sinovial.
- LESION MANGUITO ROTADOR		ECO [C] [B] RM [C] [B]	RX [C]		RM: evaluación global de las estructuras que rodean el hombro.
<b>PELVIS</b>					
- DOLOR CADERA CON MOVIMIENTO COMPLETO O LIMITADO			RX PELVIS[C] RM [C]	MN DE INICIO [B]	-Rx y RM sólo si los síntomas y signos persisten o la historia es compleja. -RM: ver inflamación. -Arto-RM: ver rotura labral.
- DOLOR CADERA Y SOSPECHA DE NAV	RX PELVIS[B] RM [B]	MN [B] TC [B]	MN [B] TC [B]		-RM: más sensible dco precoz -MN: alternativa a RM.
- PATOLOGIA SACRO-ILIACA	RX SACRO-ILIACAS [B]	RM [C] [B] TC [C] [B] MN [C] [B]			-Rx: útil en artropatías sero(-) -RM: Elección dco precoz. Preferible en niños y jóvenes. - Alternativas: TC, quizás MN.
<b>RODILLA</b>					
-DOLOR SIN BLOQUEO		RM [B]	RX [C] ECO [C]		-Rx: precirugía, clínica >6 sem -Eco: valorar tendones, bursa
- DOLOR CON BLOQUEO	RX [C] RM [B]	RM [B]			- Rx: visualizar cuerpos libres. - RM: 1ª elección dco.rotura meniscal y cuerpos libres
<b>PIE</b>					
- DOLOR TALON			ECO [B] RM [B] MN [B] NO	RX [C]	La mayoría de pacientes deben tratarse sin recurrir a técnicas de imagen.
- HALLUX VALGUS			RX [C]		Rx: útil para evaluación prequirúrgica.
<b>PROTESIS</b>					
- DOLOROSA	RX [B] MN [B]	ARTROASPIRACIÓN ECO [C]	RM [C] TC [B] PET-T[C] [B]		Rx útil para ver aflojamiento. GG ósea: diferencia aflojamiento e infección.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

2. ONCOLOGIA					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
TUMOR MUSCULOESQUELETICO					
DIAGNOSTICO	RX [B] RM [B] ECO [B] MN [B] TC [B]	PET-TC  			-Rx: 1ª elección. -RM: valorar médula ósea y extensión a partes blandas. -MN y PET-TC: lesiones óseas multifocales.
ESTUDIO EXTENSIÓN		RM [C] TC tórax [C]   PET [C]  MN [C]			-RM mejor para la extensión local. -TC: para detectar metástasis de pulmón. -PET: la mejor para diagnosticar metástasis de tm primario desconocido.
TUMOR OSEO PRIMARIO					
TM OSEO PRIMARIO DIAGNÓSTICO	RX [B] RM [B] MN [B]	TC [B] ECO [B]	ECO [B]		-Rx: 1ª elección. -RM: estadificación local. -MN: extensión y respuesta al tto (GG ósea espaciada 6 meses del tto). Sobreestima. -TC y ECO: en algunos tumores y guiar biopsias.
METASTASIS	RM [B] MN [B]		RX [B] TC [B] PET-TC [B]	RX [B] 	-RM 1ª Elecc. >S y E que MN -Rx sólo en áreas sintomáticas específicas o para correlación con MN. -TC útil: lesión primaria, MTX y guía de biopsia. <i>Si se hace PET-TC la RM y la MN son innecesarias.</i>
MIELOMA	ESTUDIO OSEO [C] 	RM [B]		MN [B] 	- GG ósea no sensible. - Serie ósea: detectar lesiones que se beneficiarán con RTP - Seguimiento con RX localizadas - RM: s/t en Mielomas no secretores, osteopenia difusa y seguimiento de masa tumoral. Limitada a columna, pelvis y fémur.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

3. COLUMNA					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
ENFERMEDAD CONGÉNITA	RM [B]	RX [C] 			-Rx de columna completa en bipedestación para escoliosis. -TC para detalles óseos.
LESION MÉDULA ESPINAL	RM [B]	TC / MIELOTIC [B]  /  MN [B] 			-RM de 1ª elección. -MN: en MTX y lesión focal ósea. -Mielo-TC: sólo cuando RM no es posible.
SUBLUXACION ATLO-AXOIDEA	RX CERVICAL LAT/FLEX [B] 	RM [B] TC [C] 			-RM flex/ext si Rx anormal o síntomas neurológicos. -TC: dco. anomalías congénitas o estructurales o postraumáticas.
DOLOR SIN TRAUMATISMO					
CUELLO Y BRAZO, CAMBIOS DEGENERATIVOS		RM [B]	RX [B] 		-RM indicada en casos con: persistencia dolor, no respuesta a tto, déficit sensitivo-motor o incontinencia esfínteres. RM urgente si se sospecha malignidad o infección. - TC: si RM contraindicada, a veces dco. espondilolisis. <b>POTENCIAL MALIGNO.</b> - Aparición <20 o > 55 años
DORSALGIA, CAMBIOS DEGENERATIVOS		RM [C]	RX [C] 		- Alt. Marcha o de esfínteres - Anestesia en silla de montar
LUMBAGIA CRÓNICA SIN SIGNOS DE INFECCIÓN O NEOPLASIA		RM [C]	RX [C]  TC [C]  MN [C] 		- Abolición grave o progresiva de la morbilidad - Déf, neurológico generalizado - Antecedente de carcinoma - Malestar general - VIH - Adelgazamiento - Toxicomanía iv - TTo corticoesteroides - Deformidades estructurales - Dolor no debido a causas mecánicas - Dolor torácico - Fiebre
LUMBALGIA O DOLOR AGUDO (HD, CIÁTICA)		RM [B] TC [B]   	RX [C]  		
LUMBALGIA O DOLOR AGUDO POTENCIALMENTE GRAVE	RM [B] MN [B]  		RX [C]  TC [C]  MN [B]  		

\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)

4. TRAUMATISMOS					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
<b>CABEZA O CARA</b>					
TRAUMATISMO NASAL				RX CRÁNEO, FACIAL O NASAL [B]	- Rx no fiable y no suelen influir en el tratamiento.
TRAUMATISMO ORBITARIO	RX FACIAL U ORBITA [B]	<b>PENETRANTE:</b> TC [B] ECO MN [B]	RM [B]		-Rx ver material radioopaco -TC: si material poco opaco -Eco: cuerpo extraño (ant.) <i>[RM peligrosa si metal!!]</i>
TRAUMATISMO DE MANDIBULA	RX MANDIBULA [A] OPG [A] [B]	TC [B]	RM [B]		Rx panorámica (OPG) no es apropiada si no cooperan o lesiones múltiples. -TC: en lesiones complejas.
VALORACION CERVICAL EN PACIENTE CONSCIENTE CON TRAUMATISMO EN CABEZA Y/O CARA			RX. CERVICAL [A] TC [B]		<b>La Rx no necesaria en caso:</b> • no dolor cervical en la línea media. • no déficit neurológico. • estado de alerta normal. • no signos de intoxicación. • no lesión dolorosa.
LESIÓN CRANEAL CON PACIENTE INCONSCIENTE	RX CERVICAL [B] TC [B]		RM [A]		- TC: si no valorada unión cervico-torácica o posible fractura. Al mismo tiempo que TC craneal.
<b>CUELLO</b>					
LESIÓN DOLOROSA DEL CUELLO	RX. CERVICAL [B] TC[B]	TC[B] RM [B]			-TC o RM: si Rx es equívoca o la lesión es compleja. - Diagnostico de lesión ligamentosa: Rx flex/ext. y/o RM.
LESION DEL CUELLO CON DEFICIT NEUROLOGICO	RXCERVICAL [B] RM [B][A] TC [B]	TC [B]	RX.CERVICAL[B]		- RM: 1ª elección. -Mielo-TC: si RM no posible - Rx: limitada. Post-cirugía.
<b>DORSAL O LUMBAR</b>					
NO DOLOROSO SIN DÉFICIT NEUROLÓGICO				RX [A][B]	No necesaria Rx si paciente está alerta y asintomático, sin signos neurológicos.
DOLOROSO SIN DÉFICIT NEUROLÓGICO O SIN POSIBILIDAD DE EXPLORAR	RX [B]	TC [B]   /			- TC o RM: si la Rx muestra inestabilidad o fractura del elemento posterior.
CON O SIN DOLOR, CON DÉFICIT NEUROLÓGICO	RX [B] TC [B]   / RM [B]				-TC: detalle de lesión ósea. -RM de columna completa: valorar lesiones ligamentos o de cola de caballo.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

4. TRAUMATISMOS					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
<b>PELVIS</b>					
CON IMPOSIBILIDAD DE LLEVAR PESO	RX PELVIS [C] RX LAT CADERA [C]		RM [B] TC [B] MN [B]		En algunos casos MN, RM o TC pueden ser útiles si Rx normal o dudosa.
CON HEMORRAGIA URETRAL	URETROGRAFIA RETROGRADA [C] TC [B]				Si la uretra es normal y hay hematuria: cistografía o TC excretora. A/v RM no aguda.
TRAUMATISMO O DOLOR DE COXIS			RX [C] RM [C]		Los hallazgos no cambian el manejo y la dosis de radiación es significativa. -Rx, RM: si inestabilidad crónica y previo a cirugía.
<b>EXTREMIDADES</b>					
- HOMBRO - CODO - MUÑECA	RX [B] proyecciones ortogonales		RX CONTROL DE DERRAME SIN FRACTURA RM [B] TC [B]		-Eco, RM, TC: en caso de lesiones complejas o de partes blandas. Si clínica de fractura, no visible en Rx. - RX 4 proyecciones para fractura de escáfoides. -RM,TC: indicadas en muñeca.
- RODILLA - TOBILLO - PIE	RX [B]		RX [B] ECO[B] RM [B] TC [B]		Rx: si verdadero dolor óseo a la palpación o incapacidad para cargar peso (apoyar). Rx rodilla <12 ó > 50 años. TC o RM: lesiones complejas.
FRACTURA POR SOBRECARGA	RX [B] RM [B] MN [B] TC [B]	MN [C]	TC [C]		MN, RM, TC: dco. Precoz. Propiedades biomecánicas del hueso.
<b>LESION PARTES BLANDAS CON CUERPO EXTRAÑO</b>					
METAL, VIDRIO O MADERA PINTADA	RX [B] ECO [B]				Vidrio siempre radiopaco. Eco si Rx es difícil o mat. radiotransparente
PLASTICO, MADERA			RX [B] ECO [B]		Plástico y madera no radiopacos.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

5. PEDIATRIA					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
TORTICOLIS SIN TRAUMATISMO	ECO [B]		RX [B] TC [B] RM [B]		RX: si clínica y explor.atípica Si persiste más de 1 semana, se justifican las pruebas de imagen. ECO: torticólis congénita. Si (-) está indicada Rx, otras técnicas.
DOLOR DE ESPALDA	RM [B] TC [B]	TC [B]	RX [C] MN [B]		RM (de elección) o TC es obligatoria si el dolor de espalda se acompaña de escoliosis o signos neurológicos.
DOLOR OSEO LOCALIZADO	RX [B]	MN [B] RM [C] [B] ECO [C]	MN [B] TC [B]		Siempre Rx inicial. RM y MN: más S para infecciones ocultas o fracturas.
OSGOOD-SCHLATTER			ECO [C] RX [C]		La inflamación asociada deber valorarse clínicamente más que con Rx.
PATOLOGIA NEONATAL					
ESPINA BIFIDA OCLTA				ECO [C] RM [C]	Exploración sólo indicada si hay signos neurológicos.
HIPERTRICOSIS LOCALIZADA EN LA HENDIDURA SACRA			ECO [B] RM [B]		ECO neonatal: 1ª elección si hay estigmas de disrafismo espinal u otras anomalías congénitas. RM. Si hay signos neurológicos o una lesión que supura.
HIPOTIROIDISMO NEONATAL	ECO [A]	MN [B] [A]			Eco: 1ª técnica (elección). GG con Tc-99 o I.123 para dco.de tiroides ectópico.
LESIONES NO ACCIDENTALES MALOS TRATOS	EXPLORACION OSEA (ENTRE 0-2.AÑOS) (A)  RX [A] MN [B]	RM [A] MN [A]			TC cráneo obligatoria: 0-2 años. Rx localizada: entre 3-5 años. En >3 años: exploración no sistemáticamente indicada. GG ósea para niños >2años si los resultados de la exploración ósea son ambiguos.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

5. PEDIATRIA					
CLINICA	INDICACION TECNICAS DE IMAGEN				COMENTARIO
	INDICADA	ESPECIALIZADA	NO SISTEMAT. INDICADA	NO INDICADA	
LESION DE UN MIEMBRO: COMPARAR CON LADO OPUESTO				RX[B] 	
TALLA BAJA, RETRASO CRECIMIENTO	RX EDAD OSEA  (A) mano no dominante				En > 1año. GG ósea: si sospecha displasia. RM craneal: si fallo H central.
CADERA					
CADERA DOLOROSA	ECO [B]			RX INICIAL [C] 	ECO: confirma derrame. No diferencia sepsis y sinovitis transitoria. RX; dco. Epifisiolisis o Perthes o persiste clínica.
CHASQUIDO DE CADERA: LUXACION	ECO [A]				Eco: dudas de displasia Rx: a veces en niños de más edad.
COJERA	ECO [B]	RM [C] [B]	RX [B]  MN [B]  	RX INICIAL [B]  MN INICIAL [B]  	Rx: si dolor persiste o hay signos localizados. MN: útil para localización si Rx y eco normales.

*\*En color rojo se reflejan datos implementados por "The Royal College of Radiologist" (2012)*

ABREVIATURAS	
DCO.	DIAGNOSTICO
ECO	ECOGRAFIA
FLEX	FLEXION
FA	FOSFATASA ALCALINA
GG-OSEA	GAMMAGRAFIA ÓSEA
LAT	LATERAL
MN	MEDICINA NUCLEAR
MTX	METÁSTASIS
NAV	NECROSIS AVASCULAR
OO	OSTEOMA OSTEOIDE
OPG	ORTOPANTOMOGRFÍA
PET	TOMOGRFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES
PTH	PARATOHORMONA
RM	RESONANCIA MAGNÉTICA
RX	RADIOGRFÍA
TC	TOMOGRFÍA COMPUTARIZADA
TTO	TRATAMIENTO
UIV	UROGRFÍA INTRAVENOSA

**ANEXO V. Permiso de aprobación para uso de la guía del “Royal College of Radiologist”**



The Royal College of Radiologists

63 LINCOLN'S INN FIELDS, LONDON WC2A 3JW  
T: 020 7405 1282 enquiries@rcr.ac.uk  
www.rcr.ac.uk

Dr Cegarra-Navarro  
Servicio Murciano De Salud  
By email

28 May 2015

Dear Dr Cegarra-Navarro

**Re: Permission to reproduce material from *iRefer: Making the best use of clinical radiology***

Further to your recent email requesting permission to reproduce the information from *iRefer: Making the best use of clinical radiology* in your Guideline for the correct application of diagnostic imaging tests in musculoskeletal pathology on your intranet, we are happy to grant permission for this use free of charge. Permission is granted for non-exclusive world rights, in print and online in the English language subject to the following conditions:

1. The Royal College of Radiologists must be rightfully acknowledged as the source of the material.

The Royal College of Radiologists. *iRefer: Making the best use of clinical radiology*. London: The Royal College of Radiologists, 2012.

2. Our materials must not be reproduced by a third party.

3. As the document may be updated from time to time, it is your responsibility to ensure that your material is updated and older material withdrawn.

Permission is granted on a one-time basis only. Separate permission should be sought for any further use or edition. Permission does not include any copyrighted material from other sources that may be incorporated in the selection.

Kind regards

Holly Benson  
Publications and Website Officer  
The Royal College of Radiologists

## **ANEXO VI. Cuestionario a pacientes previa realización de TC o RM de músculo-esquelético**



**SERVICIO DE RADIOLOGÍA**  
**Sección de Musculoesquelético**

NOMBRE:  
APELLIDOS:  
NHC:  
SERVICIO SOLICITANTE:  
FECHA:

### **CUESTIONARIO PREVIO A LA REALIZACIÓN DE TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC), RESONANCIA MAGNÉTICA (RM) O ARTRO-RM EN PATOLOGÍA MUSCULOESQUELÉTICA**

**1. ¿Ha sido intervenido quirúrgicamente en la articulación o región que se quiere valorar?**

<input type="checkbox"/> Sí	Cuándo:	<input type="checkbox"/> NO
-----------------------------	---------	-----------------------------

**2. ¿Ha sufrido traumatismo, giro o ha realizado esfuerzos previo antes del inicio de la clínica?**

<input type="checkbox"/> Sí	Cuándo:	<input type="checkbox"/> NO
-----------------------------	---------	-----------------------------

**3. ¿Se ha realizado anteriormente alguna prueba de imagen en la misma región? |**

En caso afirmativo, marque en la tabla el tipo de prueba, cuándo se la hicieron y dónde.

Tipo prueba	RX	ECO	TC	RM	ARTRO-RM	OTROS
Cuándo						
Dónde						

**4. Indique el motivo por el que consulta a su médico.**

- Dolor (diga si se extiende a alguna zona):  
 Inflamación.  
 Lesión palpable ("bultoma")

<input type="checkbox"/> Sí	Tipo:	<input type="checkbox"/> NO
-----------------------------	-------	-----------------------------

**5. ¿Padece o ha padecido alguna enfermedad de interés?**

**6. Localización.** Marque el lugar donde presenta la clínica en la imagen expuesta al reverso. 

**7. Indique el tratamiento recibido.**  Médico  Rehabilitación  Quimioterapia y/o

Radioterapia

<b>8. Factores importantes a considerar antes de realizarse TC o RM o artro-RM</b>	SÍ	NO
• Si es mujer: Embarazo o Lactancia		
• Claustrofobia (siente ansiedad o se pone nervioso en espacios cerrados)		
• Alergia a medicamentos, alimentos o sustancias		
• Alergia a contrastes (gadolinio en RM o yodo en TC)		
• Insuficiencia renal conocida		
• Si es diabético: indique si está tomando DIANBEN® (Metformina)		
• Marcapasos cardiaco, electrodos cardiacos o cerebrales		

<ul style="list-style-type: none"><li>• Clips vasculares, catéter de vía central, stents (&lt;3meses), válvulas cardiacas</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Dispositivos electrónicos implantados (prótesis oído)</li></ul>		
<ul style="list-style-type: none"><li>• Prótesis articulares, fragmentos metálicos, virutas en ojo,..</li></ul>		

9. ¿Quiere aportar alguna otra información de interés para la prueba solicitada?:

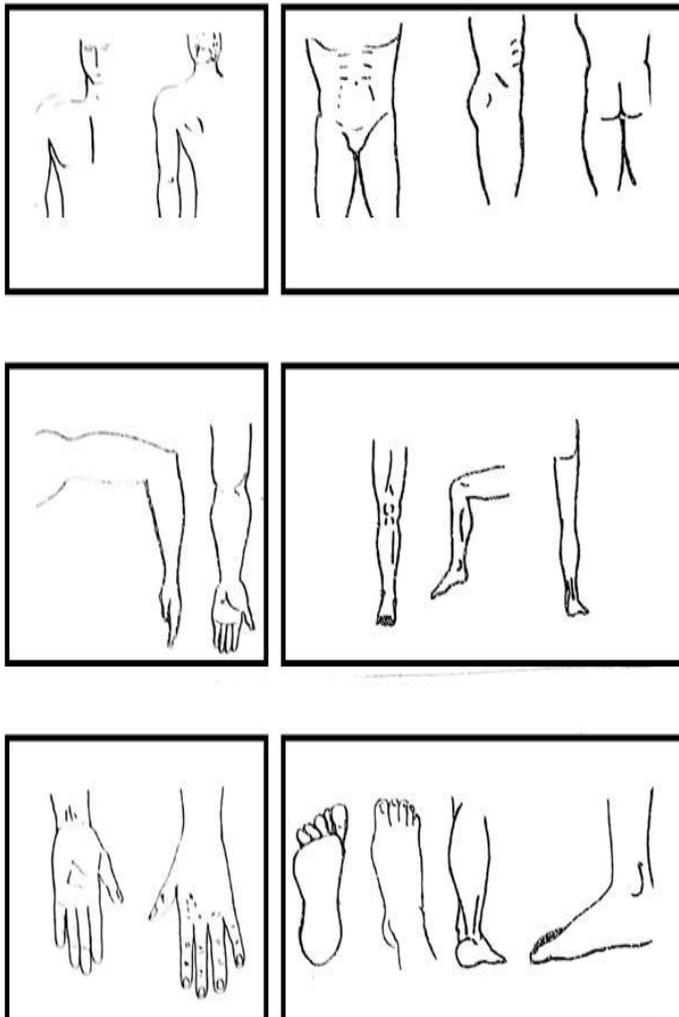
---

---

En Murcia, a        de        de 201

Firma del paciente

Firma del representante (si procede)



**ANEXO VII. Aprobación por la Comisión de Historias Clínicas, Documentación e Información, del cuestionario al paciente previa realización de TC o RM en patología músculo-esquelética**



**Murcia, 28 de abril de 2016**

**Dra. Amparo Egea Valera**

Presidenta de la Comisión de Historias Clínicas, Documentación e Informatización

A petición de la doctora Francisca Cegarra Navarro, facultativa del Servicio de Radiodiagnóstico, podemos confirmar que la Comisión evaluó, en la sesión celebrada el día 13 de mayo de 2015, el **Cuestionario previo a TC, RM, artro-RM en patología musculoesquelética**, de su Servicio, aprobando la edición del documento.

Atentamente,

La Presidenta de la Comisión

Amparo Egea Valera

