

INFORME **2024**

Datos actualizados | Diciembre 2023

Perfil Tecnológico Hospitalario

PROPUESTAS PARA
LA RENOVACIÓN
DE **TECNOLOGÍAS
SANITARIAS**



Tecnología
Sanitaria



Fenin
C/ Villanueva, 20 - 1º
28001 Madrid
Tel.: +34 91 575 98 00

Fenin Cataluña
Travesera de Gràcia, 56 - 1º, 3ª
08006 Barcelona
Tel.: +34 93 202 07 55

Depósito Legal
M-00000-2024



ÍNDICE

01	Introducción	04
02	Situación actual del Perfil Tecnológico Hospitalario en España	06
03	Propuestas para el abordaje del déficit Tecnológico actual en la Sanidad Española	32
04	Diez Recomendaciones	36
Anexo I	¿Por qué es importante la Innovación?	38
Anexo II	Propuesta de Bandas Tecnológicas	60

01

INTRODUCCIÓN

FENIN TIENE LA MÁXIMA SENSIBILIDAD EN AUMENTAR LA SEGURIDAD DE PACIENTES Y PROFESIONALES

Desde el año 2009 Fenin está recogiendo y ampliando los datos de obsolescencia de los equipos médicos en España. Dada la situación contrastada de elevada antigüedad del parque tecnológico, se puso en marcha el Plan INVEAT, proveniente de inversión en fondos europeos, con el objetivo de renovar aquellos equipos con más de 10 años así como ampliar la cobertura de algunas áreas deficitarias según recomendaciones internacionales.

Esto implica una renovación de los equipos más obsoletos de acuerdo con las recomendaciones internacionales. Fenin tiene la máxima sensibilidad por este tema con el objetivo de garantizar que la prestación de los cuidados de salud se beneficia de los sistemas más innovadores que permiten un diagnóstico más certero, el uso de menores dosis de radiación y de medios de contraste, la trazabilidad y la explotación de datos, así como el acceso a los tratamientos y monitorización más avanzados.

Las tecnologías de diagnóstico, monitorización, tratamiento y soporte a la vida, entre otros, así como los sistemas de información clínica para la gestión de los procesos asistenciales han demostrado su eficacia para mejorar los procesos clínicos, especialmente la calidad diagnóstica y terapéutica aumentando la seguridad de pacientes y profesionales.

Este informe pretende reevaluar la antigüedad del equipamiento sanitario de la alta tecnología instalado en España. Siendo primicia en el mercado, recoge los datos sobre la actualización del parque actual. Entre otros, este informe incorpora el **“Age Profile”** de COCIR (Comité Europeo de la Industria de IT, Radiológica y Electromédica) **publicado en octubre de 2023** con datos a cierre del 2022, así como un histórico del anterior estudio de Fenin **“Perfil Tecnológico Hospitalario en España” publicado en el 2021** con datos a diciembre 2020. A destacar el documento de referencia elaborado por la AIReF (Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal) que publicó en el año 2020 su **Informe⁴ de evaluación del gasto hospitalario en el SNS en Farmacia y Bienes de Equipo** donde proponía una acción de inversión específica para reducir el nivel de obsolescencia.

Se debe garantizar el seguimiento de las recomendaciones de la Agencia Española del Medicamento y Productos Sanitarios (AEMPS) en su Circular 3/2012 sobre el mantenimiento de equipos. Se constata la falta de evidencia de los pertinentes mantenimientos preventivos en un elevado porcentaje que oscila entre un 20% y un 60% en función de las familias tecnológicas, según se desprende de los anteriores estudios publicados por Fenin. Por tanto, debe considerarse el mantenimiento y renovación de accesorios como, por ejemplo, los sistemas de inyección de medicamentos, por el riesgo que representan para la seguridad del paciente.

4 <https://www.airef.es/wp-content/uploads/2020/10/SANIDAD/ANEXOS/Documento-Anexo-8.-Bienes-de-equipo-de-alta-tecnolog%C3%ADa.pdf>





Fenin ha actualizado y ampliado este estudio sobre el perfil tecnológico en España, con datos actualizados a 31 de diciembre de 2023, analizando el nivel de obsolescencia de un amplio grupo de tecnologías sanitarias en el conjunto de hospitales y centros de salud y de diagnóstico, públicos y privados, de España.

Además de las tecnologías analizadas en este estudio, se debe señalar que existe una extensa variedad de equipamientos y productos que son igualmente relevantes para el desarrollo de la actividad sanitaria en los hospitales, y que presentaban niveles de obsolescencia equivalentes y, a veces, superiores. Este estudio contempla, principalmente, aquellos sistemas que cuentan con información disponible sobre base instalada entre las empresas de Fenin.

En este sentido, hay que destacar la implementación del **Plan INVEAT** dotado de 796 millones de euros provenientes de fondos europeos, que ha representado avances significativos especialmente en los equipos de alta tecnología y de forma indirecta en otras modalidades. En concreto, en el ámbito de aceleradores lineales, tomografía axial computarizada, resonancia magnética, gammacámaras, equipos de hemodinámica, angiografía vascular y neurológica, tomografía por emisiones de positrones y equipos de braquiterapia digital, la mayoría han sido renovación de equipos obsoletos.

Asimismo, la situación de pandemia por Covid 19 generó una demanda importante en equipamiento asociado a la ventilación mecánica y monitorización de pacientes críticos, cuyo impacto queda reflejado en el estudio anterior.

El sector de imagen médica en España se encuentra en un momento de importante transformación. Los planes INVEAT, MINAP, AMAT-I y PERT entre otros, están impulsando la innovación, la modernización y la digitalización del sector. Estos planes están teniendo un impacto positivo en la generación de empleo, el impacto económico y la calidad asistencial. Sin embargo, el sector también se enfrenta a retos como el envejecimiento de la población, la sostenibilidad del sistema sanitario y el acceso a la innovación.

En este sentido Fenin agradece la iniciativa desarrollada por el Gobierno a raíz de la disponibilidad de los Fondos Europeos de Recuperación y Resiliencia (**Plan INVEAT**) para renovar una parte significativa del equipamiento de alta tecnología, pero seguimos interpelando a la voluntad del Gobierno y las Comunidades Autónomas a dar respuesta a la necesidad de abordar la obsolescencia en el resto de tecnologías sanitarias no cubiertas por el plan, facilitando el acceso a la tecnología innovadora disponible en el mercado para poder preservar la alta calidad del Sistema Nacional de Salud en España equiparables a los criterios de europeos (por ejemplo: COCIR).

Es urgente y prioritario desarrollar una normativa que permita estandarizar el proceso de renovación de la tecnología sanitaria según criterios de edad y de intensidad de uso, reflejados en el **Plan INVEAT**. Así mismo, se requiere un plan de acción que permita el reemplazo del equipamiento obsoleto, actualizando otros equipos tecnológicos no incluidos en el **Plan INVEAT** y garantizando un mantenimiento del parque de equipos sanitarios de forma planificada.

02

SITUACIÓN ACTUAL DEL PERFIL TECNOLÓGICO HOSPITALARIO EN ESPAÑA

METODOLOGÍA

Documentación

Las estadísticas de los equipos analizados se han obtenido mediante la agregación de datos de empresas asociadas y colaboradoras de Fenin garantizando la representatividad suficiente de la muestra estadística y recoge la base instalada de equipos en centros sanitarios públicos y privados. La confidencialidad de la información facilitada se ha garantizado a través de la firma de los protocolos correspondientes.

En esta edición, se ha modificado la base instalada de los equipos de algunas categorías como por ejemplo sistemas de monitorización, terapias de calor y soporte vital. La inclusión de los datos de toda la base instalada de algunas empresas incluía equipos completamente obsoletos, no utilizables, que no se habían dado de baja por no disponer de la información específica del usuario. De este modo, el criterio en estas familias ha sido excluir aquellos modelos de equipos que, por su extrema obsolescencia, no se espera que formen parte de la tecnología utilizada en ningún proceso asistencial.

Referencia temporal

Los datos estadísticos recogen la situación de obsolescencia de los equipos instalados en España a fecha de

31 de diciembre de 2023, comparados con los criterios de renovación de COCIR del año 2022 (datos 2023 de COCIR no disponibles). Igualmente, se ha incluido la comparativa estadística de evolución temporal (2011-2020) disponible en alguna de las modalidades tecnológicas, información obtenida de los informes previos realizados por Fenin y COCIR.

Los sistemas de soporte vital (respiradores y sistemas de anestesia) y de terapia de calor (incubadoras y cunas térmicas), por su funcionalidad y diseño menos dependiente de los avances de software, podrían considerarse con un tiempo de vida útil algo mayor que el resto de las familias. Es por esto por lo que se han incorporado escalas de antigüedad adicionales que permiten establecer cortes de tiempos en 12 y 15 años.

Comunidades Autónomas

El informe recopila la información específica por Comunidades Autónomas considerando sólo los casos en que ésta ofrezca un nivel de agregación suficiente para evitar dar publicidad a informaciones comerciales de carácter confidencial. Por tanto, sólo serán publicados datos de las Comunidades Autónomas que tengan más de 10 unidades instaladas de modalidades de imagen y/o más de 6 centros sanitarios superiores a 150 camas.



TECNOLOGÍAS ANALIZADAS

EL LISTADO SE AJUSTA A LA INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE BASE INSTALADA DE LAS EMPRESAS DE FENIN

Listado	Denominación	Página
TAC/ TC	Tomografía Axial Computarizada	0
RM	Resonancia Magnética	
HEM (incluido en Sistemas de Intervencionismo)	Sala de Hemodinámica	
ASD (incluido en Sistemas de Intervencionismo)	Angiografía (Vascular intervencionista)	
ALI	Acelerador Lineal de Partículas	
PET	Tomografía por Emisión de Positrones	
MAMO	Mamógrafo	
DIAL	Equipos de Hemodiálisis	
ECO	Ecógrafos	
RCO	Radiología Convencional	
MON	Monitorización de pacientes críticos	
SVI	Soporte Vital	
TEC	Terapias de Calor	
SDIC	Sistemas Digitales de Inyección de Contraste	
ENDO (Torres)	Endoscopia Flexible	

 Datos estadísticos disponibles

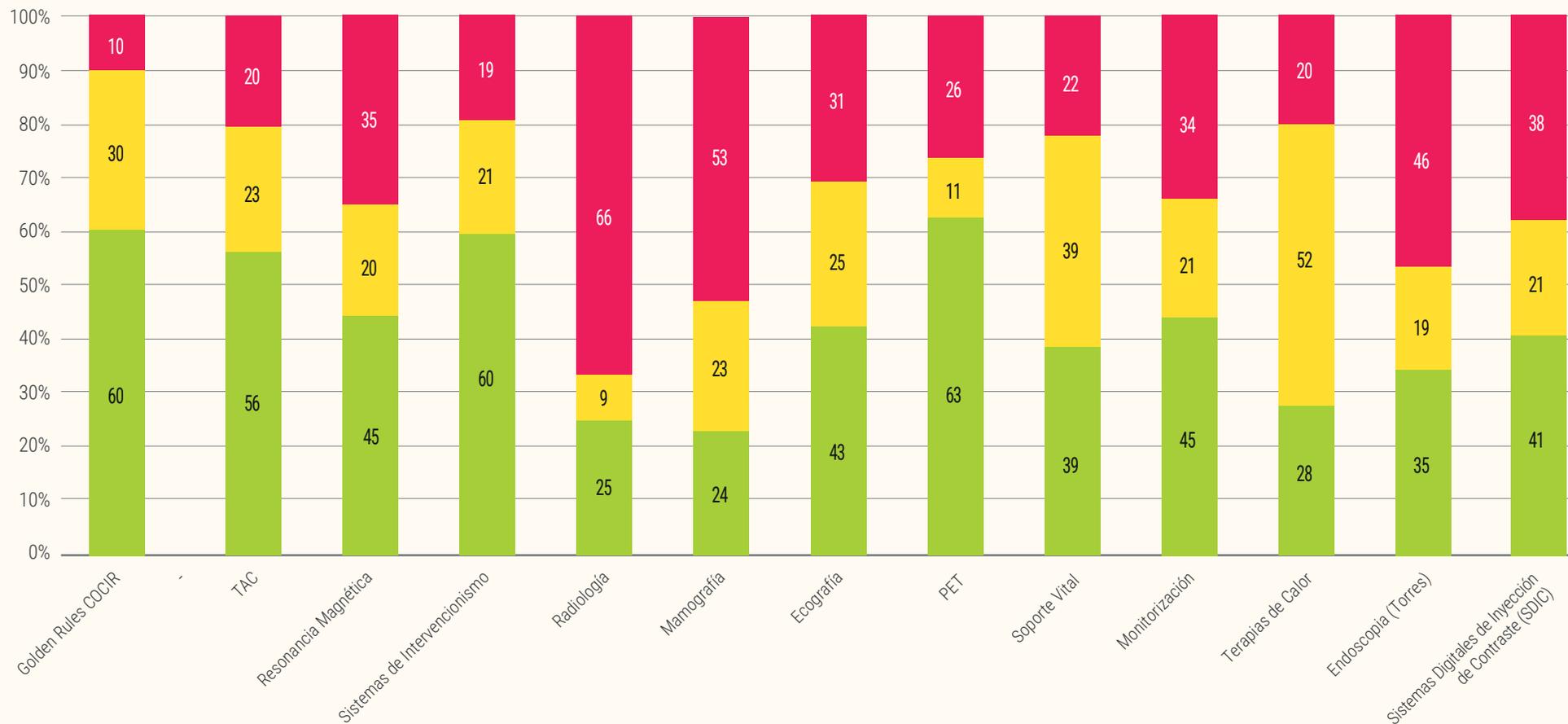
 No disponibles

TABLAS DE OBSOLESCENCIA POR TECNOLOGÍA



VISIÓN GENERAL ESPAÑA

EDAD DE EQUIPOS INSTALADOS (31/12/2023)

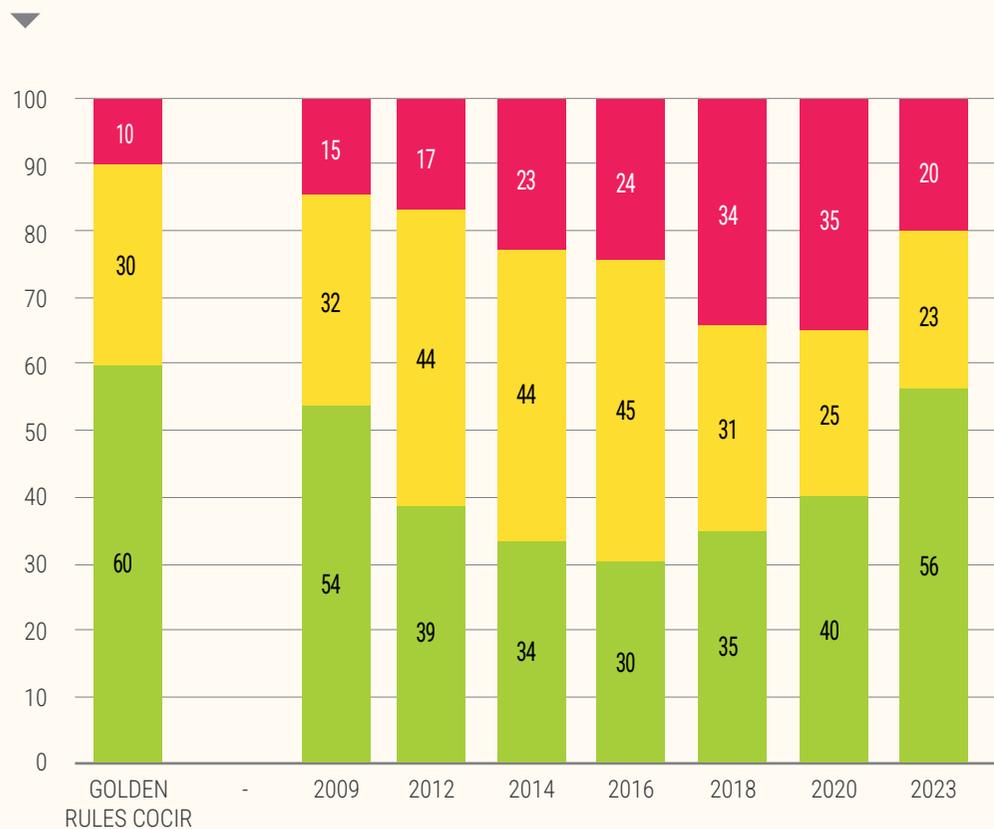


Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)

Evolución general TC España



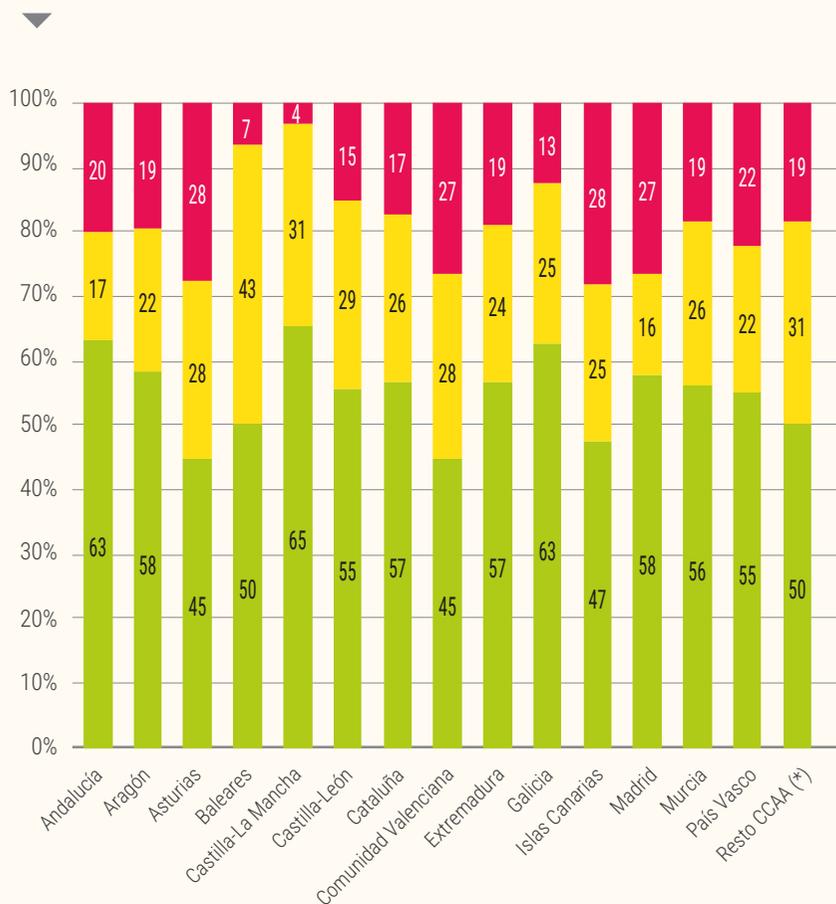
TC Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

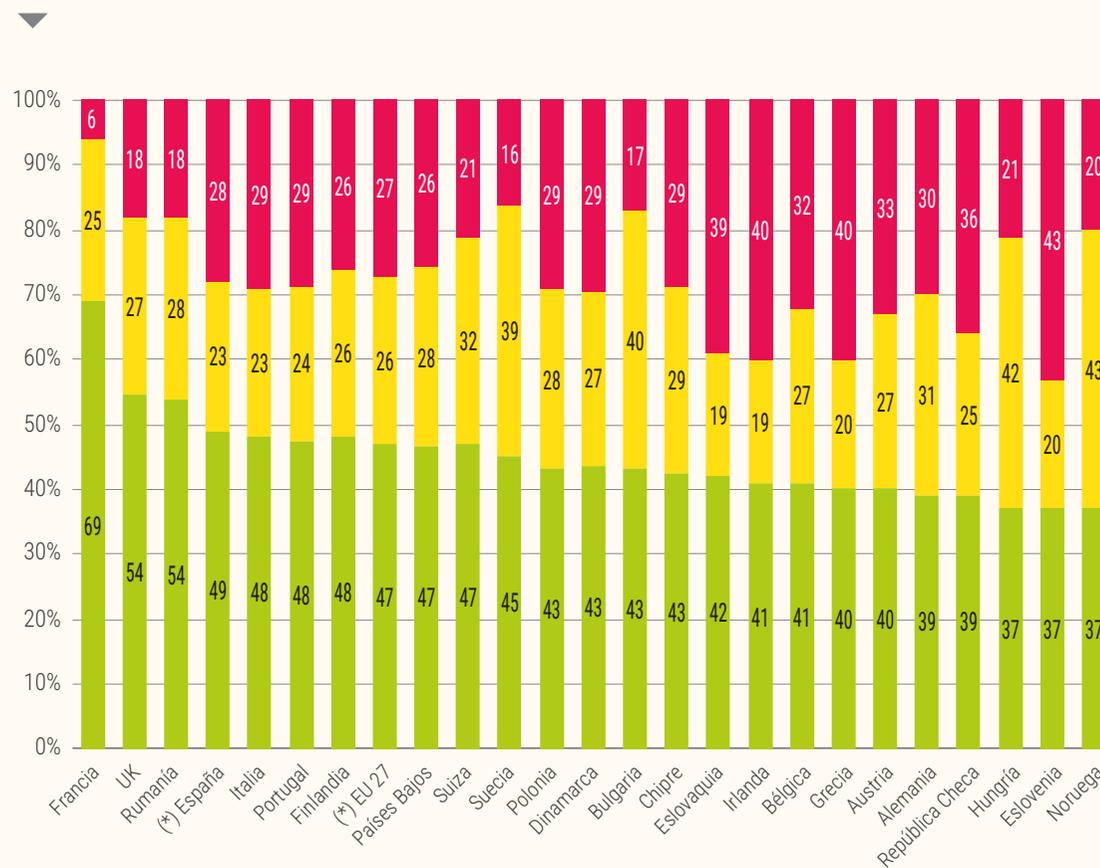
■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

TAC por CC.AA.



(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

TC EU



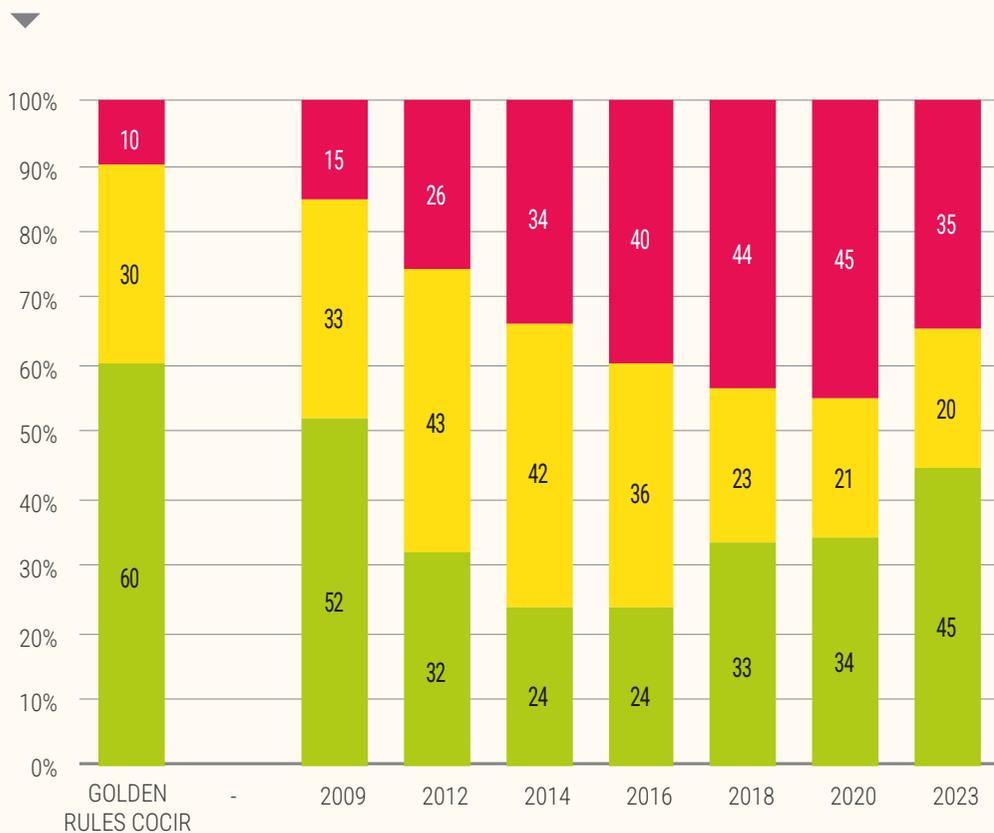
*Los datos corresponden al 2022 y las empresas participantes pueden diferir.
Fuente: Informe COCIR. Medical Imaging Equipment, Age Profile & Density 2023

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

Evolución general RM España



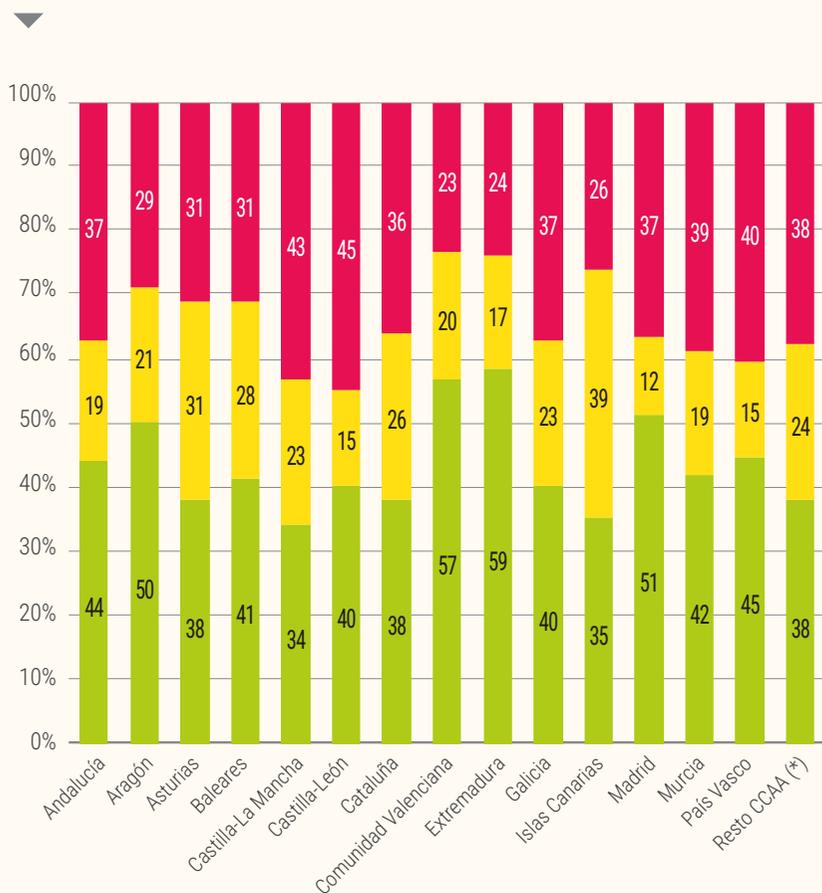
RM Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

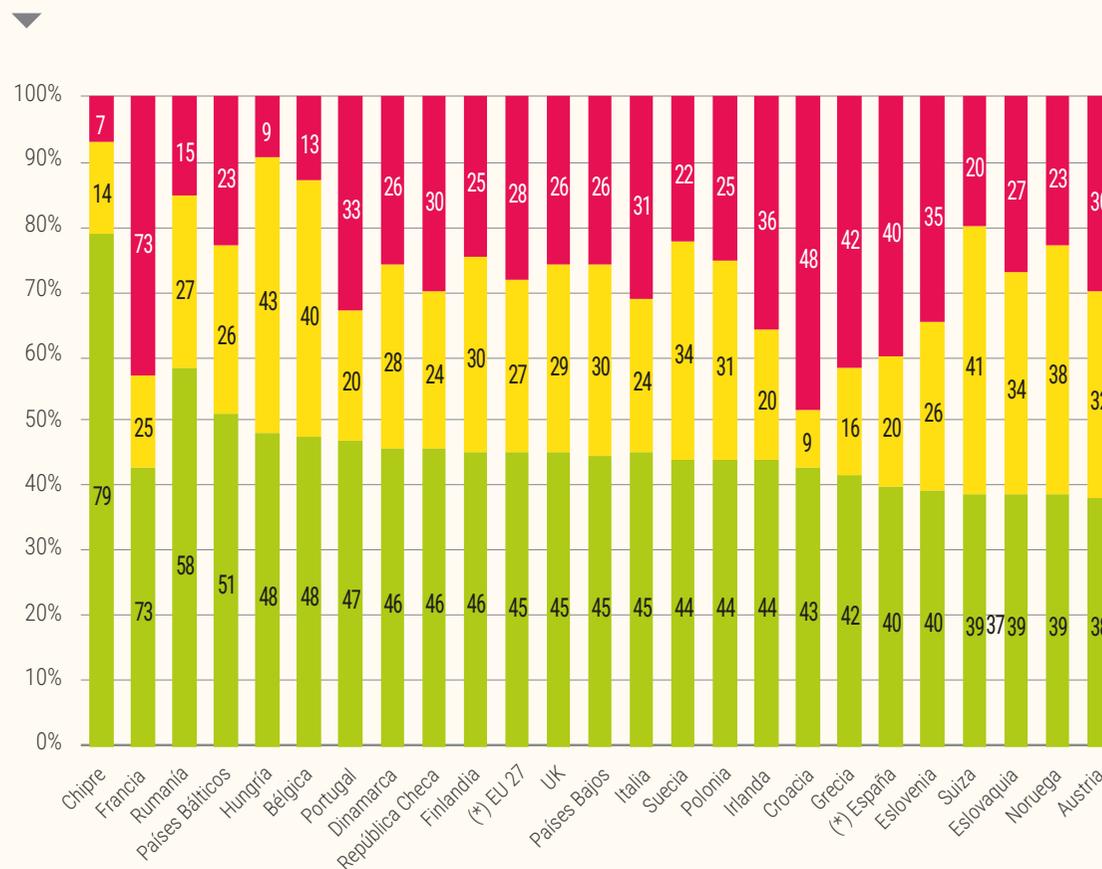
■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

RM por CC.AA.



(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

RM EU



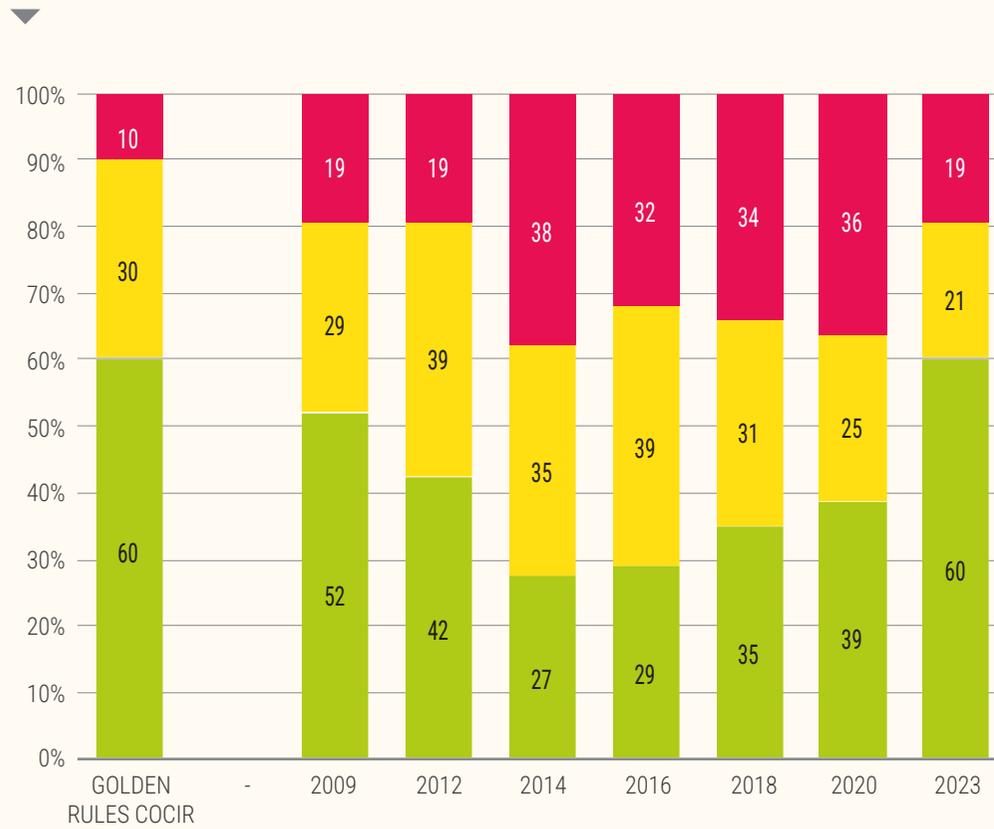
*Los datos corresponden al 2022 y las empresas participantes pueden diferir.
Fuente: Informe COCIR. Medical Imaging Equipment, Age Profile&Density 2023

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

SISTEMAS DE INTERVENCIONISMO

Evolución General ASD/HEM España



ASD/HEM Público España

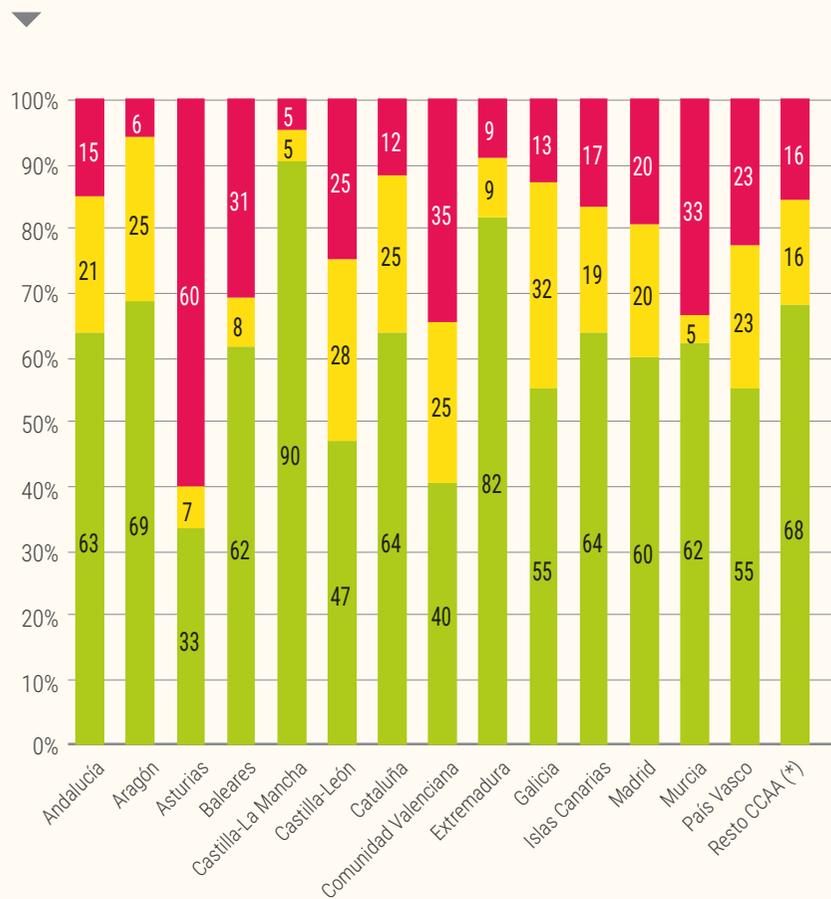


(*): Sistemas de Intervencionismo (Vascular y Hemodinámica).

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

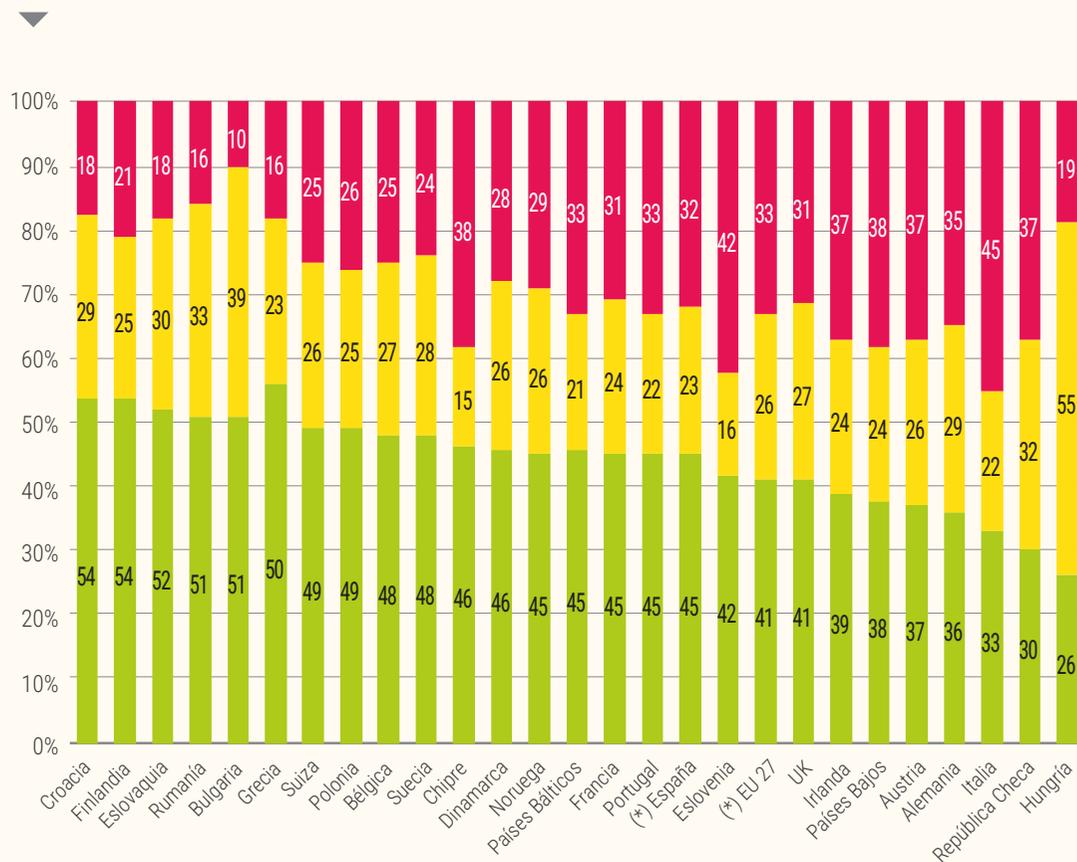
■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

General ASD/HEM por CC.AA.



(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

ASD/HEM EU



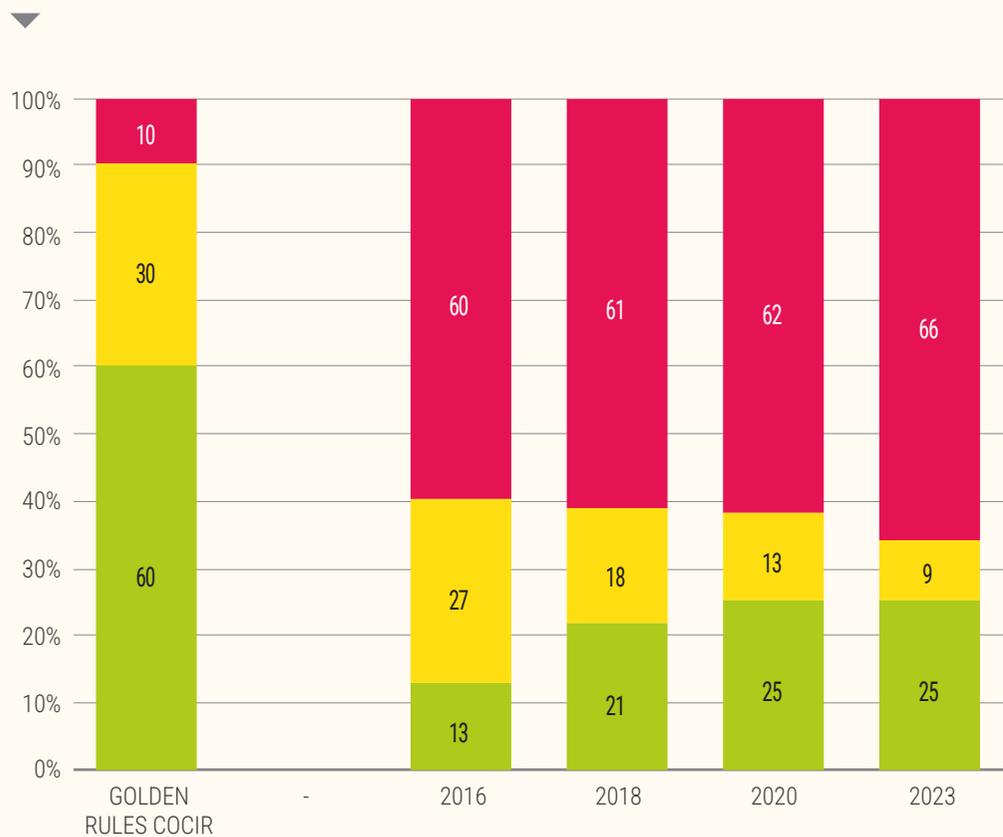
*Los datos corresponden al 2022 y las empresas participantes pueden diferir.
Fuente: Informe COCIR. Medical Imaging Equipment, Age Profile&Density 2023

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

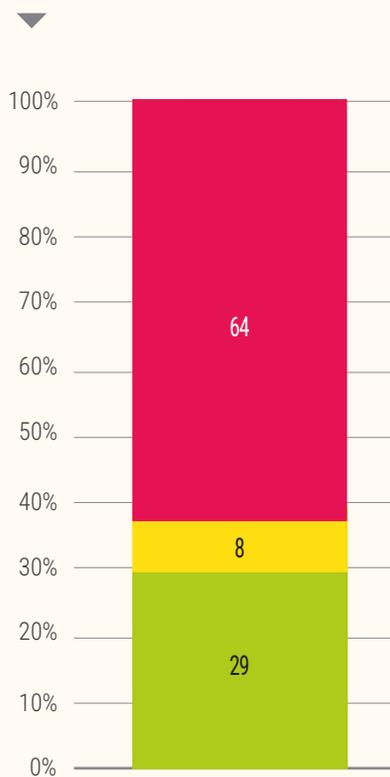
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

RADIOLOGÍA CONVENCIONAL (RCO)

Evolución general RCO España



RCO Público España



(*): Sistemas de Intervencionismo (Vascular y Hemodinámica).

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

RCO por CC.AA.



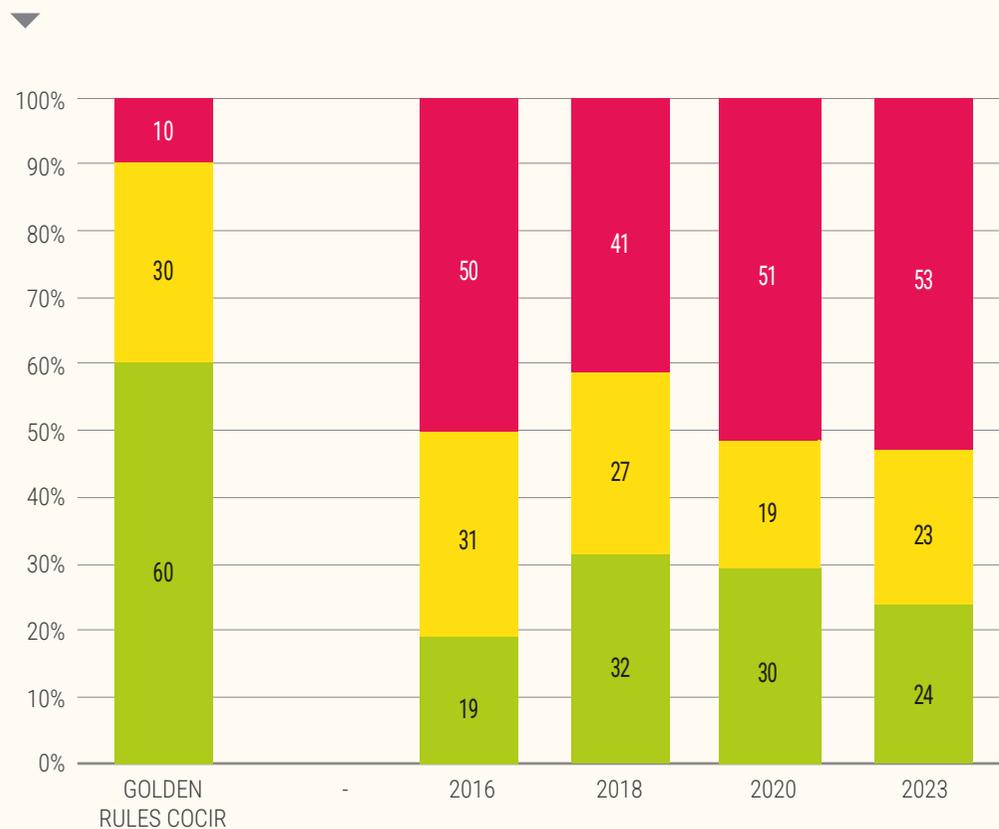
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

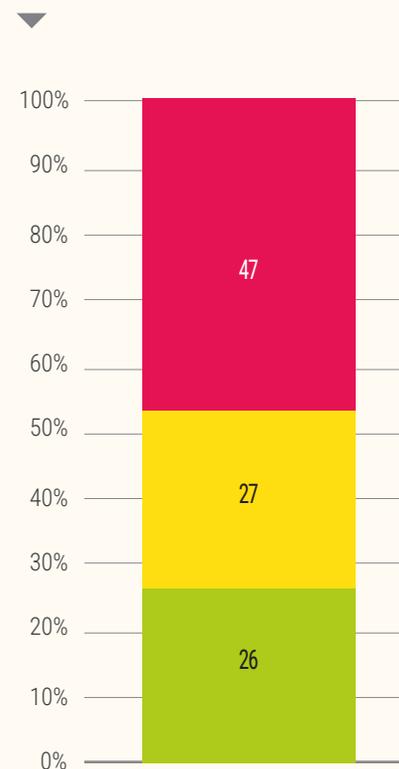
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

MAMOGRAFÍA

Evolución general Mamo España



Mamo Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

Mamo por CC.AA.



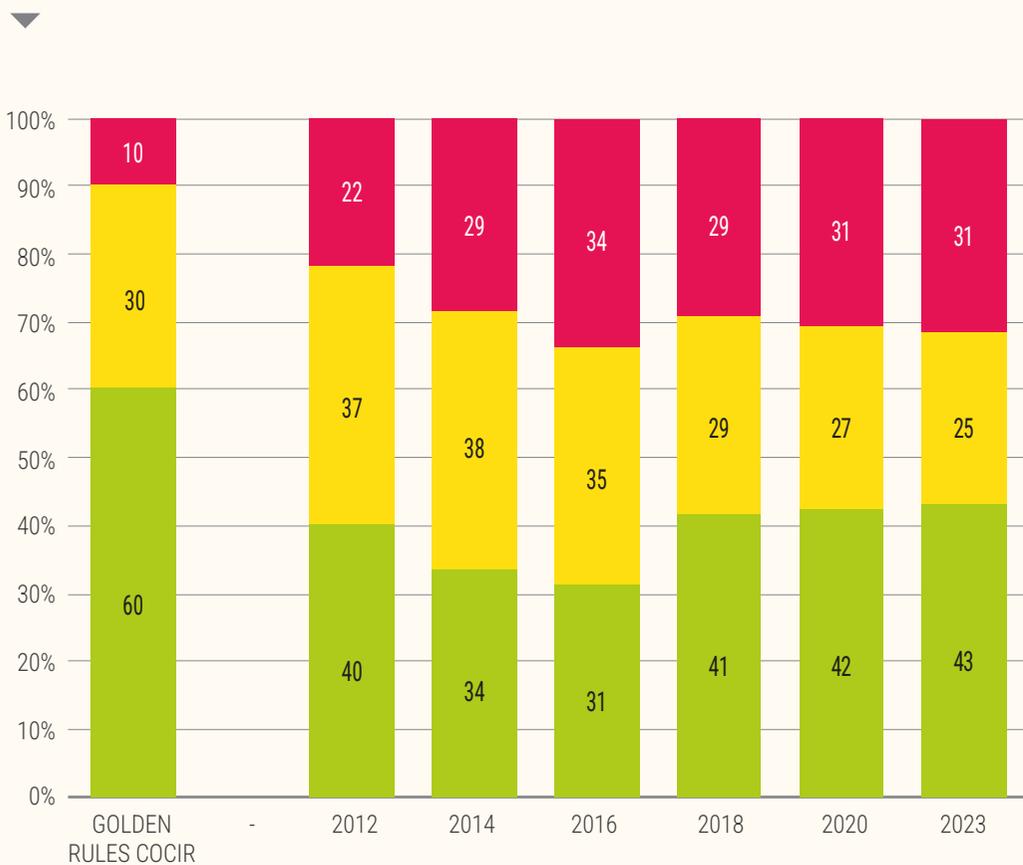
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

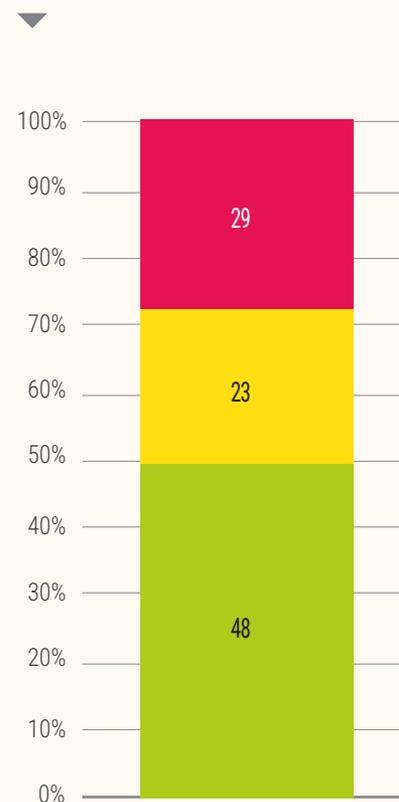
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

ECOGRAFÍA

Evolución general ECO España



ECO Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

ECO por CC.AA.



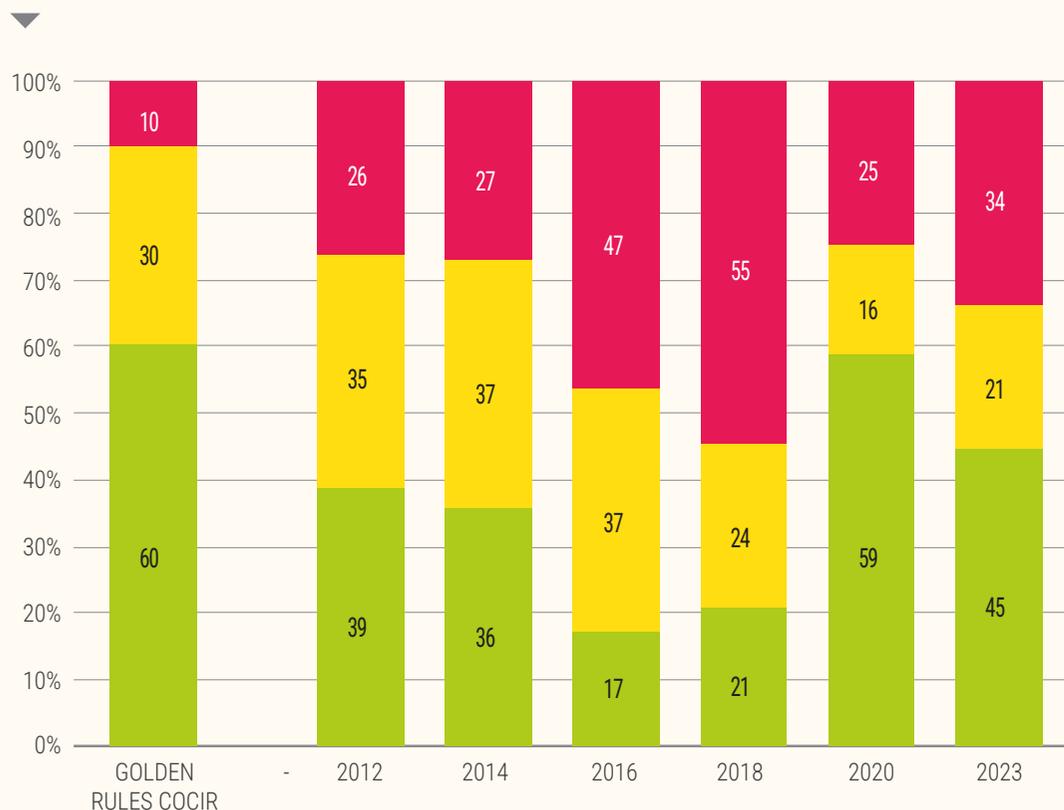
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

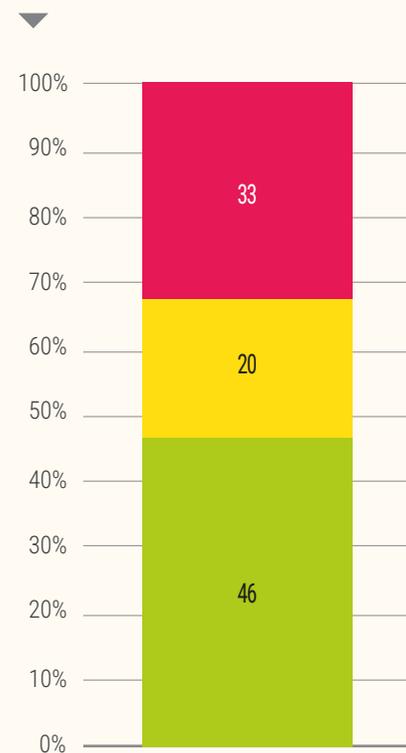
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

MONITORIZACIÓN

Evolución general Monitorización España



Monitorización Público España



Nota: En 2023 no se incluyen los equipos con más de 15 años al no disponer de información sobre su continuidad real de uso.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

Monitorización por CC.AA.



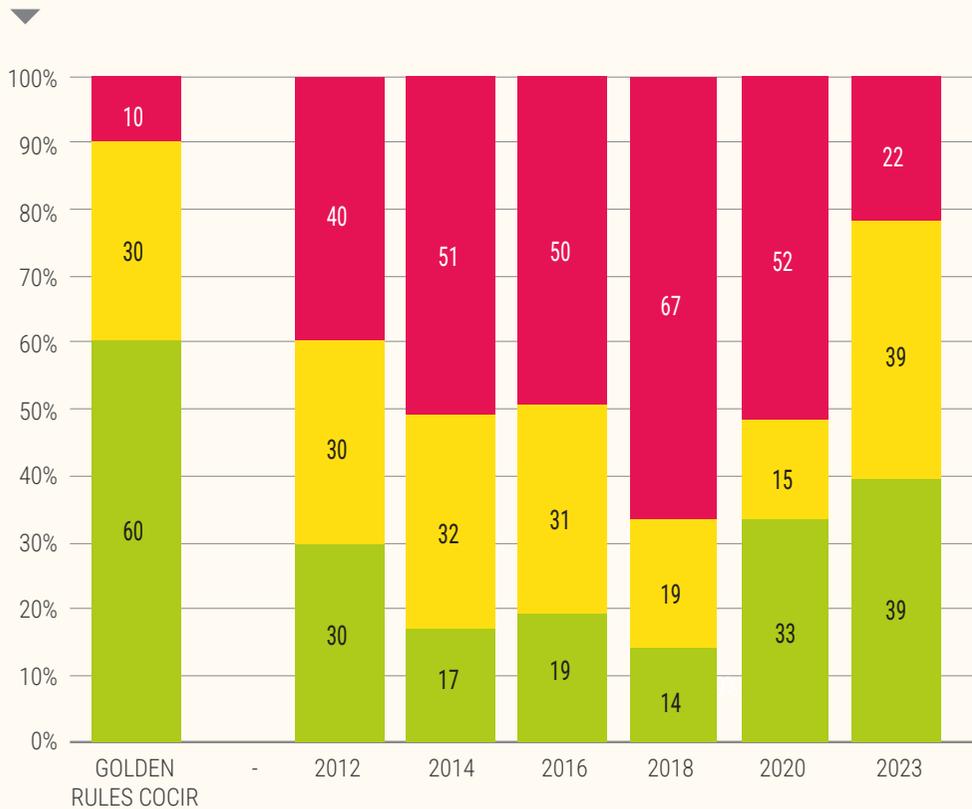
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

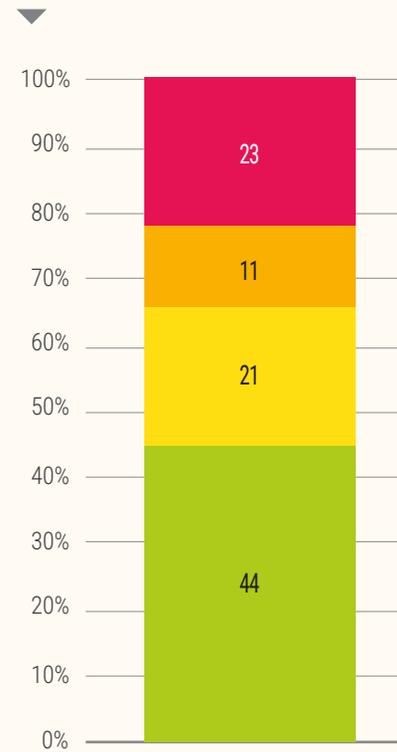
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

SOPORTE VITAL

Evolución general Soporte Vital España



Soporte Vital Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

■ < 5 años
 ■ De 5 a 12 años
 ■ De 12 a 15 años
 ■ > 15 años

Soporte Vital por CC.AA.



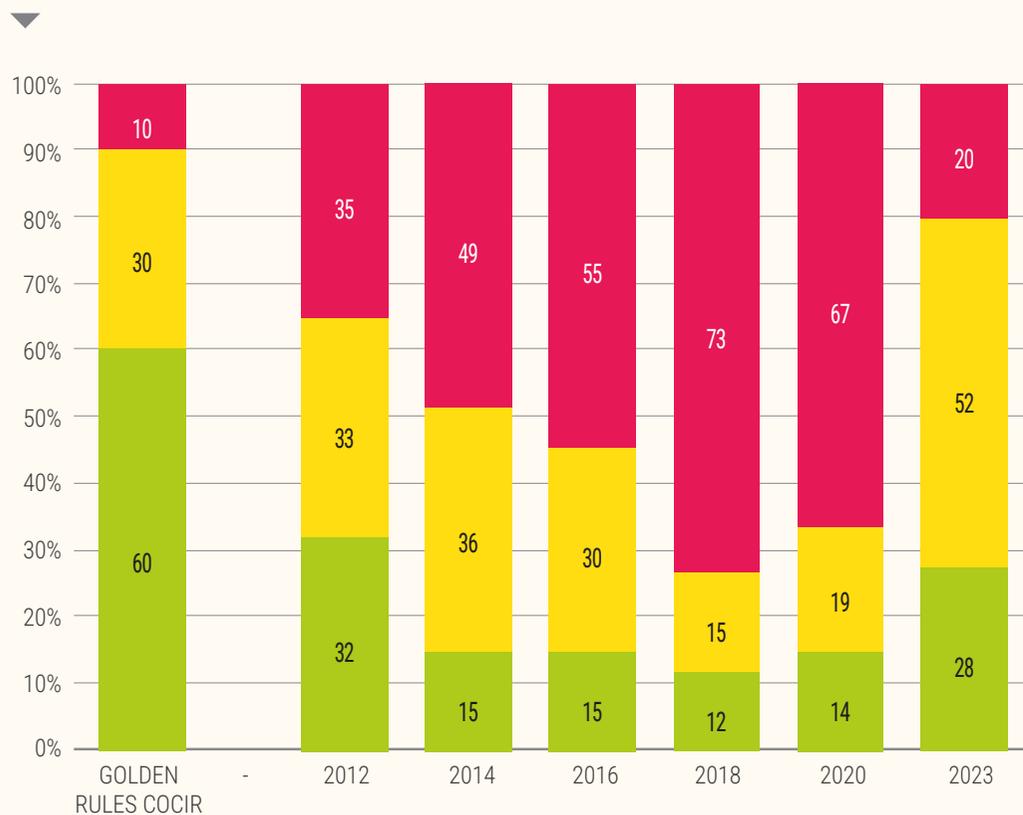
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años
 ■ De 5 a 12 años
 ■ De 12 a 15 años
 ■ > 15 años

TERAPIAS DE CALOR

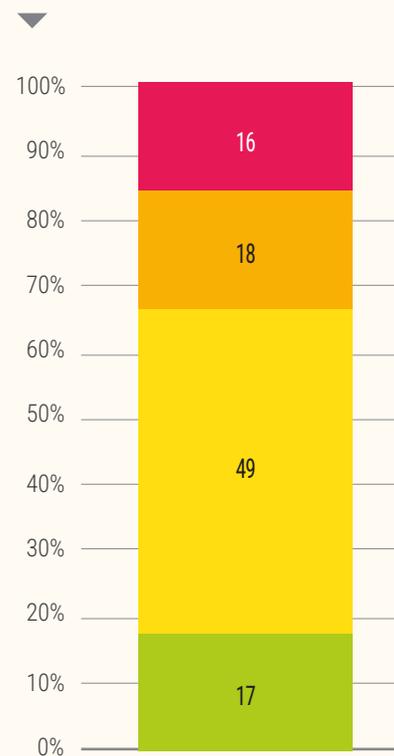
Evolución general Terapias de Calor España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

Terapias de Calor Público España



■ < 5 años
 ■ De 5 a 12 años
 ■ De 12 a 15 años
 ■ > 15 años

Terapias de Calor por CC.AA.



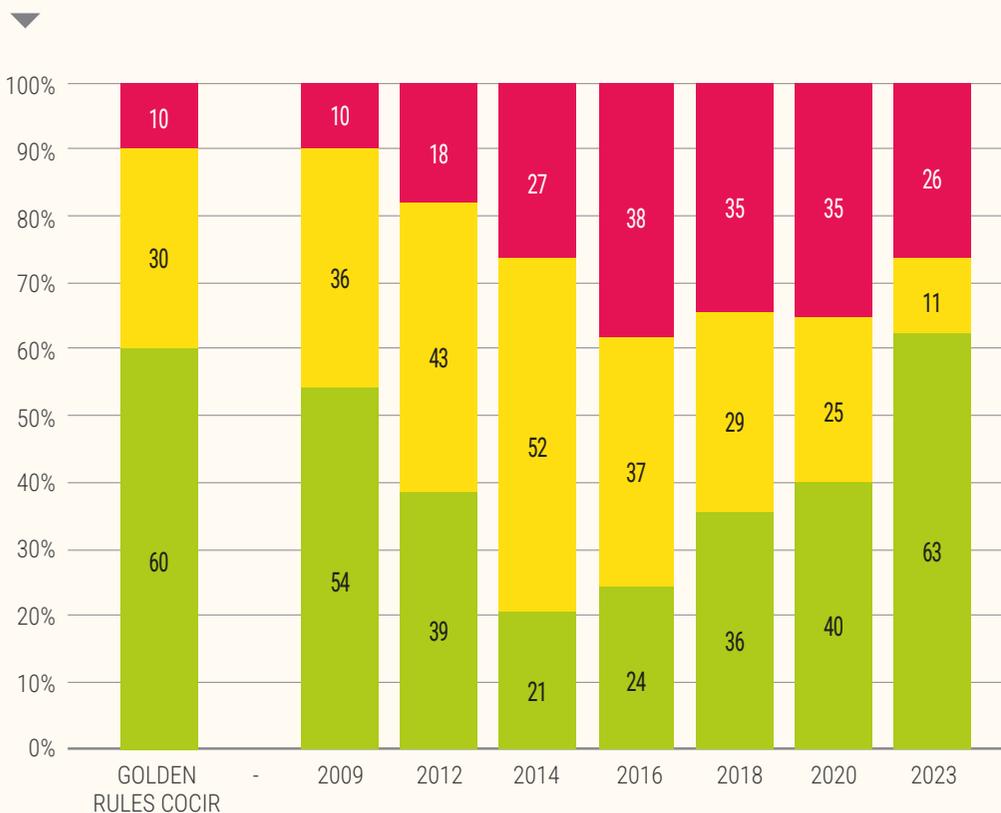
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

< 5 años De 5 a 12 años De 12 a 15 años > 15 años

PET

Evolución general PET España



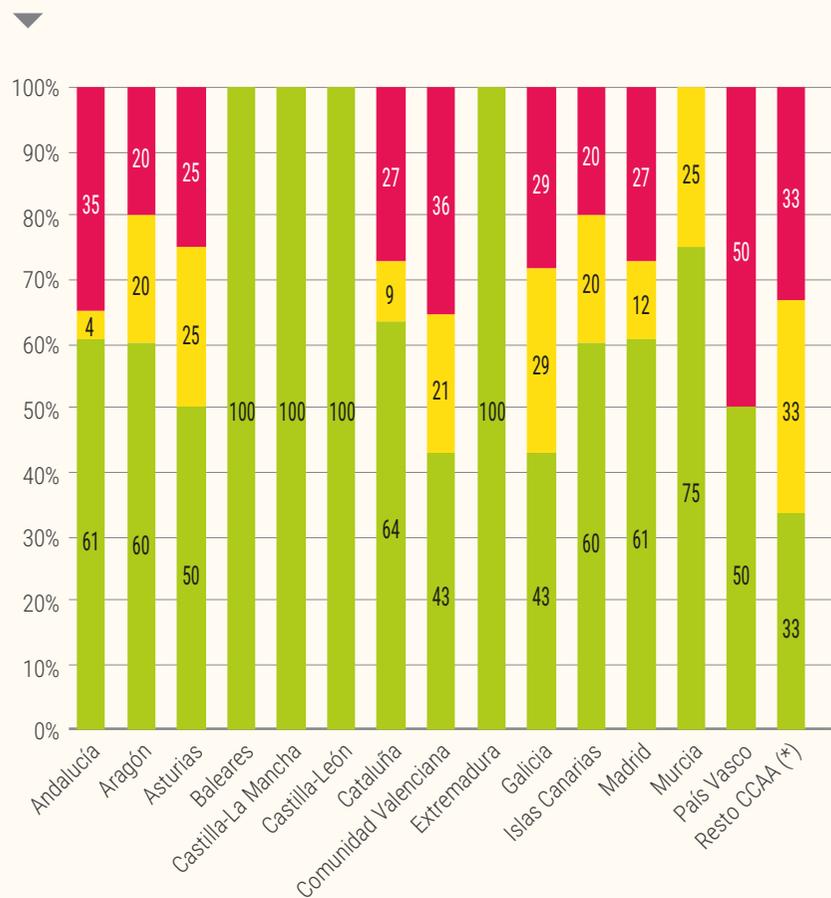
PET Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

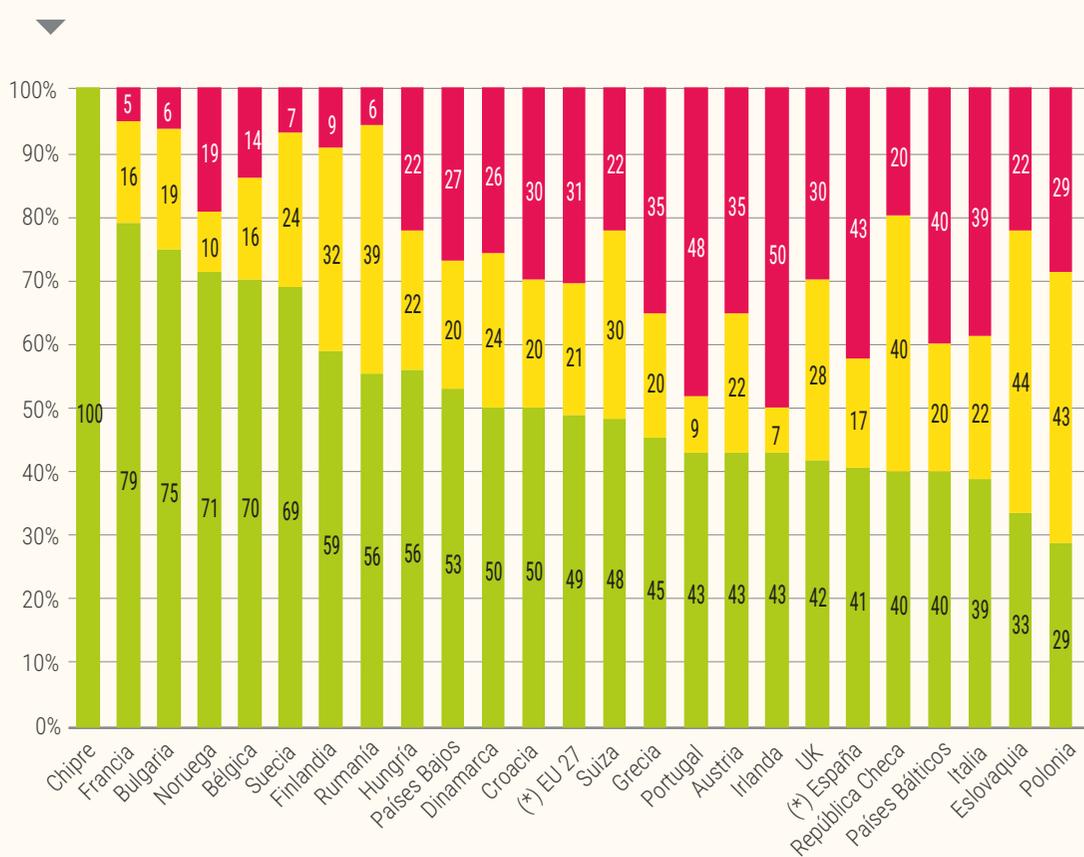
■ < 5 años
 ■ De 5 a 10 años
 ■ > 10 años

PET por CC.AA.



(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

MI-PET EU



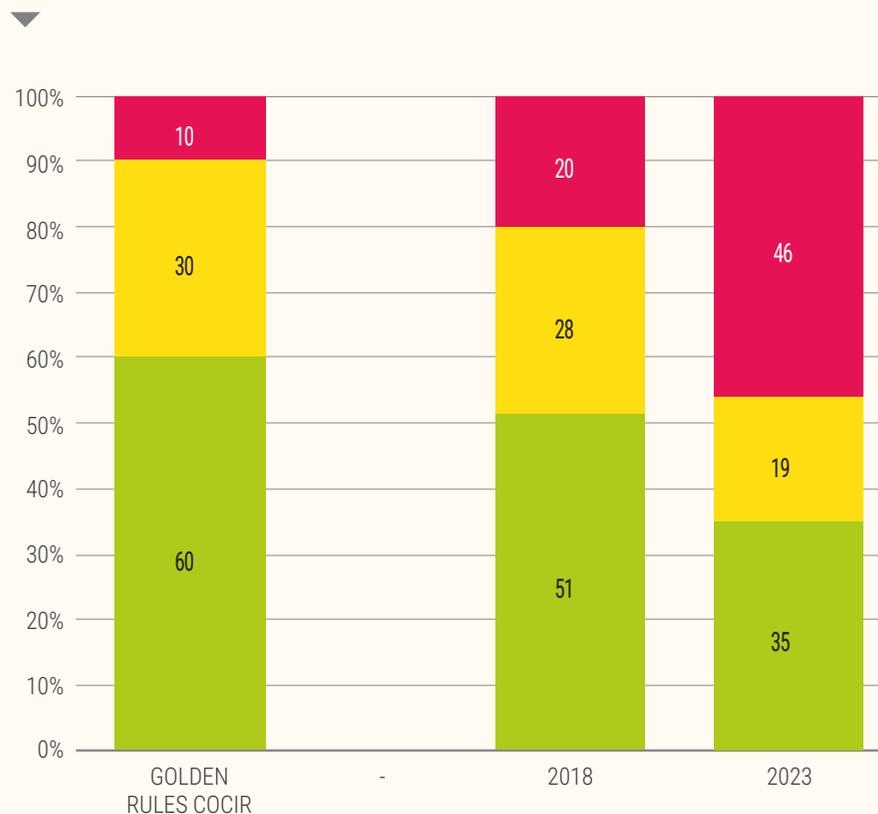
Fuente: Informe COCIR. Medical Imaging Equipment, Age Profile&Density 2023

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

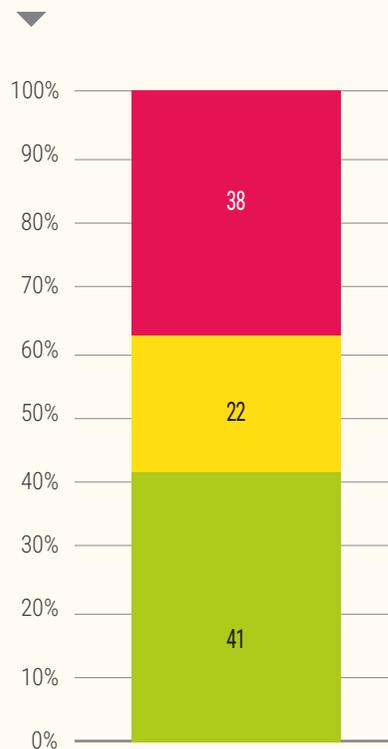
< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

ENDOSCOPIA (TORRES)

Endoscopia (Torres) españa



Endoscopia Público España



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

Endoscopia (Torres) por CC.AA.



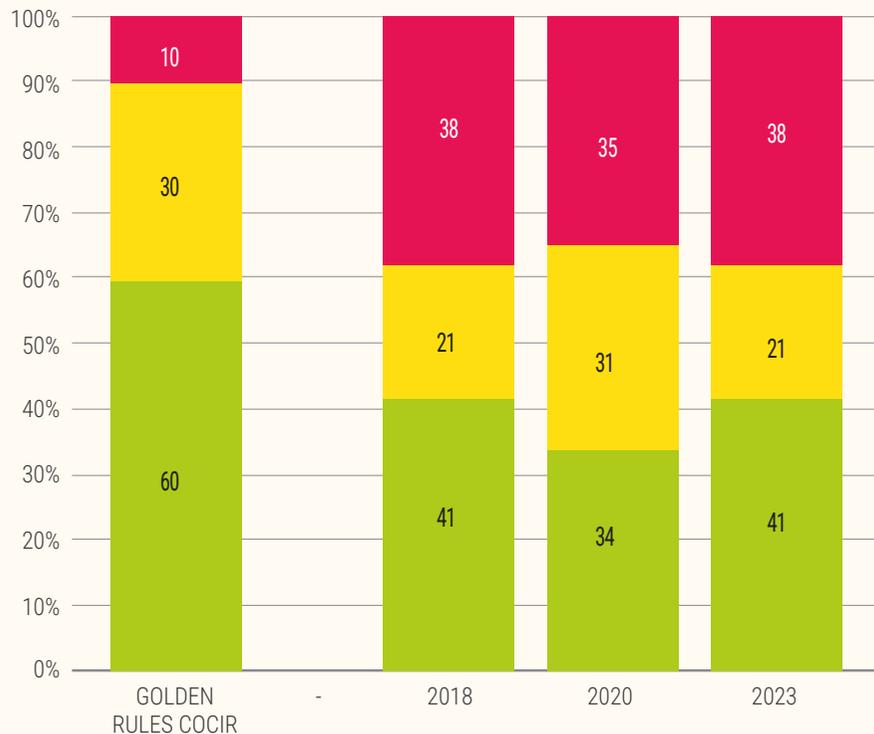
(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

SISTEMAS DIGITALES DE INYECCIÓN DE CONTRASTE (SDIC) ESPAÑA

Sistemas Digitales de Inyección de Contraste (SDIC) ▼



SDIC España ▼



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

■ < 5 años ■ De 5 a 10 años ■ > 10 años

Sistemas Digitales de Inyección de Contraste por CC.AA.



(*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2023.

< 5 años De 5 a 10 años > 10 años

03

PROPUESTAS PARA EL ABORDAJE DEL DÉFICIT TECNOLÓGICO ACTUAL EN LA SANIDAD ESPAÑOLA

Para mantener el adecuado nivel de renovación tecnológica actual en alta tecnología, desde Fenin proponemos varias iniciativas que creemos necesarias, por lo que recomendamos su consideración por la administración pública para su puesta en marcha a la mayor brevedad.

Listamos a continuación las propuestas que se desarrollan inmediatamente después en este mismo apartado:

1. Planes de renovación de la tecnología sanitaria estructural incorporando el principio de Gestión del Ciclo de Vida.
2. Uso de criterios y referencias internacionales para el cálculo de obsolescencia.
3. Mantenimiento adecuado e incorporación de innovación incremental.
4. Aplicación de la Ley de Contratación Pública.
5. Plan de choque con financiación finalista específica para equipos no incluidos en el **Plan INVEAT**.

Propuesta 1

Planes de renovación de la tecnología sanitaria estructural incorporando el principio de Gestión del Ciclo de Vida

La gestión de la tecnología sanitaria estructural es uno de los factores críticos de mayor riesgo para la actividad asistencial, puesto que la falta de disponibilidad de un equipo, por avería o funcionamiento inapropiado, supone un riesgo para el paciente y/o para el profesional y en muchos casos conlleva la cancelación de todo un procedimiento asistencial, con el consiguiente impacto en calidad, riesgos y costes, tanto para el sistema como para el paciente.

El principal objetivo de la Gestión de Activos Tecnológicos es capacitar a la organización sanitaria a alcanzar sus objetivos de servicio asistencial de manera efectiva y eficiente, minimizando los riesgos asociados a los fallos de los equipos.

Para poder gestionar los activos tecnológicos es fundamental disponer de un sistema que registre la información completa del activo tanto en lo relacionado con la adquisición y actuaciones técnicas durante su vida útil como el nivel de actividad a que está sometido. Esta información es la utilizada durante los procesos de monitorización del rendimiento y análisis de criticidad y riesgo que permitirá definir la priorización ante su renovación o actualización.



PROPUESTAS PARA EL ABORDAJE DEL DÉFICIT TECNOLÓGICO ACTUAL EN LA SANIDAD ESPAÑOLA

03

PERFIL TECNOLÓGICO HOSPITALARIO Y PROPUESTAS PARA LA RENOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS

Health Technology Management Lifecycle



Fuente: MANAGING THE LIFECYCLE OF MEDICAL EQUIPMENT. PARTNERSHIPS FOR GLOBAL HEALTH



Es fundamental contemplar el ciclo de vida en su totalidad. Utilizando el siguiente diagrama desarrollado por Partnership for global health, podemos comprender fácilmente como la Planificación y la Gestión deben ir de la mano y cómo para una correcta planificación deben obtenerse información actualizada del ámbito operativo que retroalimenta las decisiones de aprovisionamiento. Es decir, la experiencia de uso de la tecnología durante el proceso de gestión debe aportar datos que permitan objetivar la planificación de renovación tecnológica.

La planificación de los activos de tecnología sanitaria es una actividad multidisciplinar que debe de contemplar múltiples factores como, por ejemplo, necesidades clínicas, innovación aportada, costes de uso y de mantenimiento, fallos o tiempos de parada, riesgos identificados, cambios en requerimientos legales, medio ambiente, etc.

Cualquier centro sanitario debería contar con un Plan, por sencillo que sea, que incorpore unos criterios mínimos de decisión como los mencionados, que sirva como herramienta objetiva para la toma de decisiones de reposición. En dichos planes deberían contemplar periodos de uso de entre 6 y 10 años, con revisiones periódicas.

Propuesta 2

Uso de criterios y referencias internacionales para el cálculo de la obsolescencia

Existen diferentes fuentes que estudian los ciclos de vida de la tecnología sanitaria y el proceso de renovación. El criterio temporal es el más aceptado por su fácil monitorización, aunque también podría considerarse el nivel de utilización, el proceso de mantenimiento aplicado durante la vida del equipo,

la disponibilidad de actualizaciones tecnológicas y el nivel de criticidad en el centro sanitario.

De este modo, el modelo aceptado y de referencia a nivel europeo es el publicado por COCIR donde se definen unas reglas generales que contemplan la evolución de la tecnología y la disponibilidad de innovaciones. Las tres reglas son las siguientes:

1. **Al menos el 60% de los equipos instalados en un centro deben de tener menos de 5 años.** El ciclo medio de la tecnología sugiere que los equipos de hasta 5 años incorporan el estado actual de tecnología que permite su actualización y adaptabilidad a otras tecnologías que interconectan con estos.
2. **Como máximo el 30% de los equipos deberán de tener entre 6 y 10 años.** Estos equipos pueden mantener su funcionalidad original, pero limitan mucho su capacidad de adoptar innovaciones. Podría contemplarse su renovación ante el beneficio que pueda aportar una nueva tecnología en eficiencia o innovación.
3. **Se limitará a un máximo del 10% de la tecnología disponible con edad mayor de 10 años.** La tecnología médica con más de 10 años está desactualizada y es difícil de mantener por la propia evolución de los componentes electrónicos y el software. Su reemplazo es esencial ya que podría considerarse obsoleta o inadecuada para las prácticas asistenciales actuales.

Existen otras publicaciones que indican de forma más específica que las tecnologías con mayor contenido de software deben de mantener unos ciclos de actualización o renovación más cortos debido a la propia obsolescencia marcada por los proveedores de sistemas operativos (Microsoft, Oracle, etc.).

Otra referencia relevante es la Guía de Gestión del Ciclo de Vida de Tecnología de Imagen Médica en Canadá*, publicada en 2013 por la Sociedad Canadiense de Radiología junto a otras sociedades científicas, que utiliza como criterio el grado de utilización de los equipos, de manera que aquellos con una mayor intensidad de utilización sean renovados en un plazo más corto.

Una publicación más reciente, "Guía para la renovación y actualización tecnológica en radiología", elaborada por la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) en Octubre de 2017, ratifica los criterios de la Sociedad Canadiense mostrados en la tabla anterior y refuerza la necesidad de realizar actualizaciones continuas de la tecnología durante la vida útil de esta, así como asegurar un mantenimiento adecuado para preservar la funcionalidad y seguridad de los equipos en sus especificaciones originales.

Es de destacar que, en Francia, el sistema de reembolso para los estudios de imagen tiene en cuenta tanto la actividad de la instalación, como la antigüedad del equipo fijándose un período máximo de amortización de 7 años para poder recibir la tarifa máxima por estudio. Se reduce, de este modo, tanto el nivel de obsolescencia de la alta tecnología, como la variabilidad en la calidad de los estudios entre los diferentes centros.

No existen guías oficiales ni legislación para la gestión del ciclo de vida de la tecnología sanitaria en España. Sería de gran valor la elaboración de guías de uso y buenas prácticas para asegurar que la tecnología sanitaria estructural se mantiene actualizada de manera que cumpla con los criterios de seguridad, calidad, efectividad y eficiencia.

Propuesta 3

Mantenimiento adecuado e incorporación de innovación incremental

Servicio de mantenimiento

La actual base instalada requiere un incremento de servicios de soporte técnico para mantener las prestaciones y garantizar el uso correcto de los equipos.

MI EQUIPMENT LIFE EXPECTANCY GUIDANCE (UTILIZATION AND AGE RELATED)

Device type (analogue or digital)	Device life expectancy based on utilization: HIGH-MID-LOW (see columns to the right)	Utilization based on exams / year		
		HIGH, e.g., 24 hours 5 days/week or 750 8-hour shifts/year	MID, e.g., 16 hours 5 days/week or 500 8-hour shifts/year	LOW, e.g., 8 hours 5 days/week or 250 8-hour shifts/year
Radiography, general	10-12-14	>20.000	10.000-20.000	<10.000
Radiography, mobile	10-12-14	>6.000	3.000-6.000	<3.000
R/F fluoroscopy (conventional/remote)	8-10-12	>4.000	2.000-4.000	<2.000
R/F interventional integrated c-arm	8-10-12	>4.000	2.000-4.000	<2.000
R/F urology	8-10-12	>1.500	750-1.500	<750
Mobile C-arm (all types including O-arms)	8-10-12	>2.000	1.000-2.000	<1.000
Angiography (1/2 plane)/interventional	8-10-12	>4.000	2.000-4.000	<2.000
Cardiac suite (single/biplane)	8-10-12	>3.000	1.500-3.000	<1.500
CT scanner	8-10-12	>15.000	7.500-15.000	<7.500
MRI scanner	8-10-12	>8.000	4.000-8.000	<4.000
Ultrasound	7-8-9 ¹⁰	>4.000	2.000-4.000	<2.000
SPECT/gamma	8-10-12	>6.000	3.000-6.000	<3.000
SPECT/CT	8-10-12	>4.000	2.000-4.000	<2.000
PET (likely replace with a different technology such as PET/CT)	8-10-12	>6.000	3.000-6.000	<3.000
PET/CT	8-10-12	>4.000	2.000-4.000	<2.000
Bone densitometry	8-10-12	>10.000	5.000-10.000	<5.000
Mammography	8-9-10 ¹¹	>7.000	3.500-7.000	<3.500
Lithotripter	8-10-12	>3.000	2.000-3.000	<2.000

Notes:

- Maximum life expectancy and clinical relevance should be no longer than 15 years for any technology.
- New and emerging technologies should be integrated into equipment and financial plans within the organization.

Lifecycle guidance for medical image equipment 2013 (Canadian Association of Radiologist).



Un mantenimiento insuficiente o deficiente puede llegar a comprometer la seguridad de usuarios y pacientes, pudiendo ser causa de incumplimiento de la normativa vigente en materia de vigilancia, seguridad y prevención de accidentes.

En cambio, un apropiado mantenimiento y una correcta política de reparación, establecida por la organización que utiliza el equipo, será la mejor garantía para poder asegurar que el equipo se utiliza de manera segura y eficiente dentro de las especificaciones del fabricante. Este punto es fundamental para poder mantener la estabilidad en las prestaciones del equipo a todos los pacientes durante todo el ciclo de vida de este.

Fenin publicará dentro del 2024 una guía de buenas prácticas para los servicios de mantenimiento.

Es responsabilidad del fabricante especificar el protocolo de mantenimiento, según se requiere en el reglamento europeo MDR 2017/745 y en el Real Decreto 192/2023. Es altamente recomendable para el centro sanitario seguir el protocolo del fabricante, de otro modo será el propio centro quien deberá asumir y gestionar los riesgos asociados a un potencial mal mantenimiento de los equipos.

Se ha observado que el mantenimiento preventivo y correctivo en base a las recomendaciones del fabricante no siempre se llevan a cabo suponiendo en algunos casos la pérdida del marcado CE, a pesar de las recomendaciones realizadas por la AEMPS según se indica en la Circular 3/2012 y vulnerando lo dispuesto en el Real Decreto 192/2023 por el que se regulan los productos sanitarios, se estipula que: "...en este real decreto, cuando hayan sido debidamente suministrados, estén correctamente instalados y mantenidos siguiendo las indicaciones del fabricante, y se utilicen conforme a su finalidad prevista, no comprometiéndolo la seguridad ni la salud de los pacientes, de los usuarios ni, en su caso, de terceros."

Hay que tener en cuenta que los fabricantes de los equipos cuentan con personal cualificado y recambios originales para los equipos, ingenieros de servicio técnico y especialistas de aplicaciones en los que invierten muchos recursos para la formación continua, así como las herramientas e instrumentación necesaria para realizar todas las tareas técnicas con los mayores estándares de calidad.

La formación continua de los usuarios es otro factor clave para poder sacarle el mayor partido a una tecnología disponible en los centros. Dado el grado de complejidad de ese equipamiento de diagnóstico, y la constante demanda asistencial de nuevos procesos, se puede aumentar la eficiencia y seguridad en el uso de esos equipos mediante la formación de los profesionales sanitarios; de otro modo esa tecnología quedaría parcialmente infrautilizada. Esta formación suele ir asociada a diferentes modalidades de cobertura de los contratos de mantenimiento disponibles con los fabricantes.

Actualización tecnológica incremental

La actualización tecnológica permite la incorporación de nuevas funcionalidades a arquitecturas de equipos ya instalados, pudiendo ir adaptándose a las nuevas necesidades y oportunidades asistenciales que surgen.

Propuesta 4

Aplicación de la Ley de Contratación Pública

En este sentido os remitimos a las actualizaciones periódicas de la Guía de compra pública eficiente de tecnología sanitaria de Fenin.

Propuesta 5

Plan de choque con financiación finalista específica para equipamientos no incluidos en INVEAT

Tras la exitosa experiencia del **Plan INVEAT** se está procediendo a recopilar todas aquellas tecnologías no recogidas en este plan, para poder incentivar de manera estratégica y operativa la renovación completa del parque instrumental de tecnología sanitaria.

En este sentido, es importante recalcar, que se deben explorar los mecanismos de financiación preferiblemente europeos, que permitan realizar las inversiones necesarias para abordar la imprescindible actualización del equipamiento sanitario para mejorar la calidad de vida de los pacientes y ciudadanos.

04

DIEZ RECOMENDACIONES

- 01 Diseñar un plan de actualización** tecnológica del equipamiento en colaboración con el fabricante que permita conocer a tiempo, evaluar y, en su caso, adquirir las nuevas funcionalidades y modificaciones existentes que proveen al equipo inventariable de una mayor eficiencia y prestaciones, combinándolo con un plan, a futuro, de renovación tecnológica.
- 02 Establecer criterios de valor** en los procesos de adquisición y renovación de la tecnología inventariable que tenga una visión de medio-largo plazo considerando la que aporta más valor al proceso, a la institución y al paciente.
- 03 Establecer criterios de valoración de las inversiones en tecnología que tengan en cuenta el ciclo de vida, la calidad y el servicio**, teniendo en cuenta el coste asociado al uso de un producto considerando variables como los resultados clínicos, beneficios para los pacientes, así como aspectos de impacto en la sociedad como, por ejemplo, impacto en el sistema de innovación, en el medioambiente, etc.
- 04 Evaluar el impacto de las nuevas tecnologías en la eficiencia** de los procesos asistenciales y abordar su implementación cuando se justifica que el ahorro potencial es superior al coste considerando el ciclo de vida de los equipos y sus repercusiones en otros ámbitos de la sanidad.
- 05 Inventariar los recursos tecnológicos disponibles** y aplicar criterios de renovación en base a su impacto en los procesos, mediante una planificación rigurosa y estructurada.
- 06 Asegurar un proceso de mantenimiento adecuado** y cualificado que se ajuste a los protocolos del fabricante y siga las recomendaciones de la circular nº 3/2012 de la aemps, desarrollando anualmente un proceso de comprobación y calibración de los equipos, y mantenimiento preventivo para asegurar que cumplen las funcionalidades definidas por el fabricante.
- 07 Designar y reforzar las funciones del responsable de vigilancia** en los centros sanitarios para que documente proactivamente problemas de seguridad y efectos adversos.
- 08 Disponibilidad en cada centro superior a 200 camas de un técnico especialista en electromedicina**, como responsable del mantenimiento de la tecnología, con capacidad de supervisión del proceso de mantenimiento (une 209001 in) junto con la creación de un observatorio sobre el mantenimiento preventivo del equipamiento crítico, de acuerdo con la circular y rd 192/2023.
- 09 Promover en colaboración con la industria la formación continua de los profesionales** en el uso eficiente y cualificado de la tecnología, para la optimización de los procesos asistenciales.
- 10 Implicar a los diferentes profesionales sanitarios en el proceso de decisión**, aportando su valoración tanto en el proceso clínico, como en el rendimiento de la inversión.



ANEXO I

¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA INNOVACION? MOTIVOS PARA ACTUALIZAR LOS EQUIPOS

TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La Tomografía Computarizada (TC) es una técnica de imagen médica que utiliza radiaciones ionizantes (rayos X) para obtener cortes o secciones de objetos anatómicos con fines diagnósticos. Es una técnica muy extendida para evaluar diferentes tipos de patologías y realizar seguimiento para la respuesta de tratamientos. Uno de sus mayores inconvenientes es el nivel de radiación que se emite a los pacientes.

Los avances tecnológicos de los últimos años se han centrado en tres pilares:

- Mejora de la resolución espacial y temporal
- Menor dosis posible
- Mayor información espectral para cuantificación materia e información funcional.

■ Seguridad del paciente

Las nuevas tecnologías en Tomografía Computarizada proporcionan herramientas para facilitar una mejor experiencia del paciente, una mayor **humanización**, a la hora de realizar la prueba. Esto significa que el paciente es, en todo momento, el centro de atención, realizando una **prueba de menor duración, con una aportación de dosis menor** y permitiendo al profesional un seguimiento continuo de la **seguridad y comodidad** del paciente.

En este sentido las herramientas de Inteligencia Artificial tienen un papel clave, ya que son clave en la automatización, homogenización y simplicidad en la adquisición de los procedimientos, personalizando cada adquisición a cada paciente reduciendo por tanto el tiempo de exploración como la dosis suministrada.

■ Sensibilidad y especificidad

La prueba TC siempre se ha caracterizado por tener mucha sensibilidad, pero, por ser algo menos específica, necesitaba otras técnicas complementarias para determinar el diagnóstico. Para mejorar ambos factores y potenciar la especificidad, la **velocidad de rotación** lo es, de cara a contrarrestar el movimiento de los órganos a estudiar. De esta forma la tecnología TC ya es capaz de **caracterizar y cuantificar lesiones** con lo que el profesional tendrá más elementos clínicos para realizar un diagnóstico mucho más preciso.

■ Acceso a nuevos procedimientos indicados en las guías clínicas

Los equipos actuales permiten la **combinación de varias técnicas**, como adquisiciones Gated y Non-gated, helical y axial, siendo capaces de realizar **estudios funcionales**

como Angio, 4D y perfusión entre otros. Además, se incluye la posibilidad de **cuantificar y caracterizar** lesiones mediante la imagen espectral.

■ Realización de exámenes cardiacos a todo tipo de pacientes

La tecnología actual con el incremento de la velocidad de rotación permite realizar **estudios cardiacos mediante la rápida adquisición de imágenes sin interferencias de movimiento**, lo que supone una mejora cualitativa en la realización de este tipo de procedimientos donde ya ningún paciente se quedará sin diagnóstico por complejo que pudiera ser el estado de este.

■ Reducción de dosis

Uno de los aspectos más exigentes en la técnica del TC es el **control de la dosis** emitida por su efecto nocivo en el organismo regulado a nivel europeo por la Directiva 2013/59/EURATOM y de obligado cumplimiento desde abril del 2018.

La calidad y composición de los detectores, la fuente emisora y la cadena de imagen siguen siendo claves para cumplir el Principio ALARA.

Además, los sistemas iterativos de reducción de dosis van evolucionando con el tiempo, siendo cada vez mucho más precisos. Ahora, además con la ayuda del **Deep Learning** y la **Inteligencia artificial**, se incorporan nuevos elementos a la hora de modelar el ruido y la calidad de imagen.

■ Ahorro energético

La tecnología actual del TC permite desarrollar equipos más eficientes con menor consumo y un ahorro energético muy importante, de aproximadamente un **40% en algunos modelos**. Esto disminuye los costes y mejora la gestión medioambiental.

Dentro del Marco de Compromiso con el Medio Ambiente y Sostenibilidad también se pone el foco en el uso eficiente de los sistemas, donde gracias a la IA nos permite de una forma sencilla optimizar los equipos. De igual manera cada vez más los equipos independientemente de su gama se refrigeran por aire, lo que reduce significativamente el consumo energético y por ende supone un ahorro significativo y reducción de la huella ecológica. También cada vez más las empresas de tecnología sanitaria abogan por el compromiso de desarrollar equipos con una alta tasa de elementos potencialmente renovables, lo que sin duda supondrá un antes y un después en el Compromiso con la Sostenibilidad.

■ Post-procesado avanzado automático

Uno de los avances más importantes en TC es la automatización en los programas para la reconstrucción de estudios, mejorando el flujo de trabajo y facilitando la labor del radiólogo para que pueda dedicar su tiempo al diagnóstico y al paciente y no a la reconstrucción de imágenes, reduciendo el **post-procesado en tan solo dos pasos**. Ya tienen un recorrido importante las aplicaciones de Deep Learning

e Inteligencia en la ayuda en la toma de decisión, estando ya incorporadas de una u otra manera en la rutina clínica de los profesionales.

■ Supresión de artefactos metálicos

Las prótesis ya no suponen una limitación ya que las tecnologías de reducción de artefactos están desarrolladas y disponibles en todos los segmentos de los equipos de TC.

■ Reducción en tiempos de parada

Hoy en día los elementos para monitorizar el estado del equipo son cada vez más precisos, de tal forma que se puede **predecir la parada** de éste. Mediante **conexión remota continua**, el sistema facilita la lectura de parámetros críticos que permiten conocer, de forma anticipada, el fallo de un componente que podría provocar la parada del sistema. Esta funcionalidad permite tener una mejor gestión del paciente **optimizando el rendimiento** del equipo.



MAMOGRAFÍA: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

El uso de la mamografía disminuye la mortalidad por cáncer de mama sensiblemente para el grupo de mujeres entre los 50-69 años, según señalan ya algunos estudios y publicaciones respecto a esta técnica.

La Sociedad Europea de Imagen Mamaria (EUSOBI)⁴ recomienda el **screening bianual** en mujeres entre 50-69 años prioritariamente; pudiendo extenderlo a mujeres hasta 73-75 años como segunda prioridad, y una exploración anual en mujeres de 40-49 años (debido al mayor riesgo de incidencia ya que, el 40% de las mujeres en este rango de edad, presentan densidad mamaria elevada, factor relacionado con el crecimiento más rápido de tumores).

Los nuevos sistemas de mamografía digital permiten una reducción de dosis adaptada a la Directiva Europea EURATOM y abren el acceso a nuevas aplicaciones para un diagnóstico más rápido y preciso.

■ Tomosíntesis

El factor que mayor influencia tiene sobre la sensibilidad de la mamografía es la densidad mamaria, es decir, la cantidad de tejido mamario que hace que una imagen sea más o menos clara. Uno de los mayores avances en el diagnóstico mamario es la **imagen 3D (Tomosíntesis)** que consiste en la adquisición de imágenes de baja dosis de radiación con la mama comprimida desde diferentes ángulos. Esta técnica fue **aprobada por la FDA** en el año 2011 y avalada por diferentes estudios europeos y por la propia EUSOBI⁵ que ya, en 2016, le auguraba el papel de mamografía de rutina para el **cribado de cáncer de mama** por los beneficios clínicos que

aporta: mayor sensibilidad (aumento en la detección, sobre todo en mamas densas) y mayor especificidad (reducción de recitaciones y pruebas complementarias) consiguiendo una mayor precisión diagnóstica.

■ Procesado e Inteligencia Artificial

Los últimos desarrollos en mamografía permiten, con menos dosis, más información para el radiólogo al tiempo que disponer de herramientas de IA para detectar lesiones más pequeñas y de manera más precoz. Nuevos sistemas CAD (Computer Assisted Detection) y las nuevas herramientas de **valoración del tejido fibroglandular mamario o densidad mamaria**, permiten una mejor clasificación de las mujeres de cara a poder implementar Programas de Detección Precoz de Cáncer de Mama cada vez más personalizados.

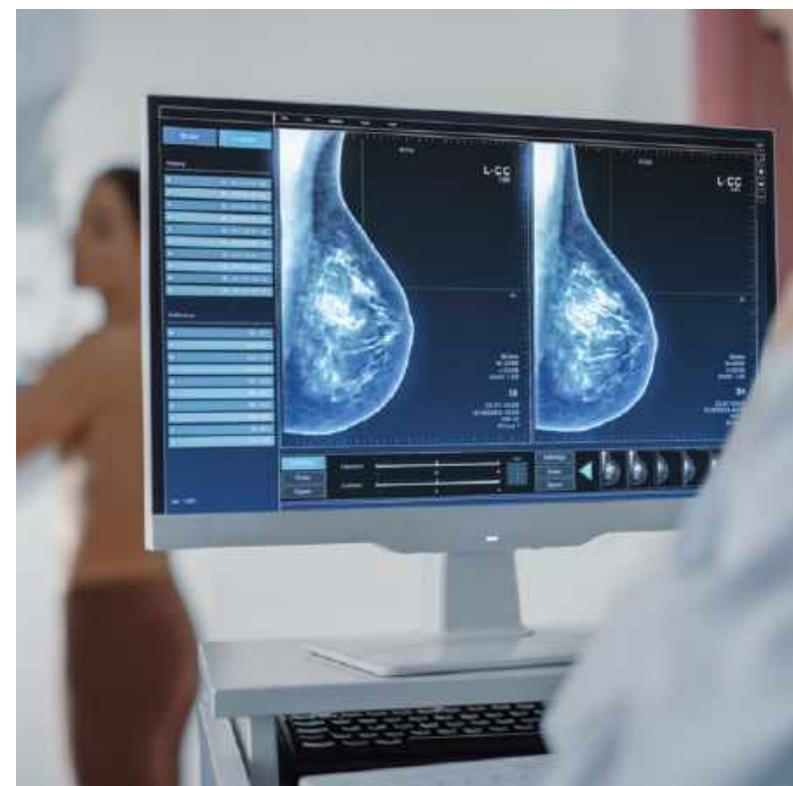
■ Mamografía Intervencionista

Los nuevos modelos de biopsia permiten el guiado de la punción de una forma **más sencilla y menos agresiva** gracias a la robotización de nuevos dispositivos automáticos, que junto con la utilización de agujas de biopsia BAV (Biopsia Asistida por Vacío) permiten una mayor **eficiencia y rapidez** en la recogida de muestras, **reduciendo el aspecto traumático** de la intervención para la paciente.

■ Mamografía de contraste

La mamografía de realce espectral de contraste, "CESM", es una técnica mamográfica que utiliza un contraste radiológico para obtener imágenes funcionales de lesiones

mamarias con mucha **mayor especificidad**. Esta técnica en conjunto con nuevos sistemas de inyección inteligentes y nuevos agentes de contraste específicos para mama, permite que esta técnica sea utilizada en un espectro mayor de mujeres.



⁴ Screening&Beyond: Medical Imaging in the detection, diagnosis and management of breast diseases (ESR)

⁵ Position Paper on Screening of Breast Cancer by the European Society of Breast Cancer and 30 National Bodies...(Eur Radiology Nov 2016)

RADIOLOGÍA CONVENCIONAL: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La Radiología Convencional es una técnica de exploración que utiliza rayos X para obtener imágenes de estructuras internas, para realizar diagnósticos seguros sobre una gran cantidad de patologías e incluso para realizar ciertos procedimientos mínimamente invasivos, como la colocación de catéteres de drenaje o la toma de biopsias, entre otros.

Los radiólogos y técnicos usuarios de estos equipos manejan de forma segura la radiación, intentando utilizar la mínima dosis necesaria para obtener imágenes satisfactorias. Cuanto **mejor sea la calidad de imagen y menor sea la dosis**, el beneficio en ese diagnóstico será mayor.

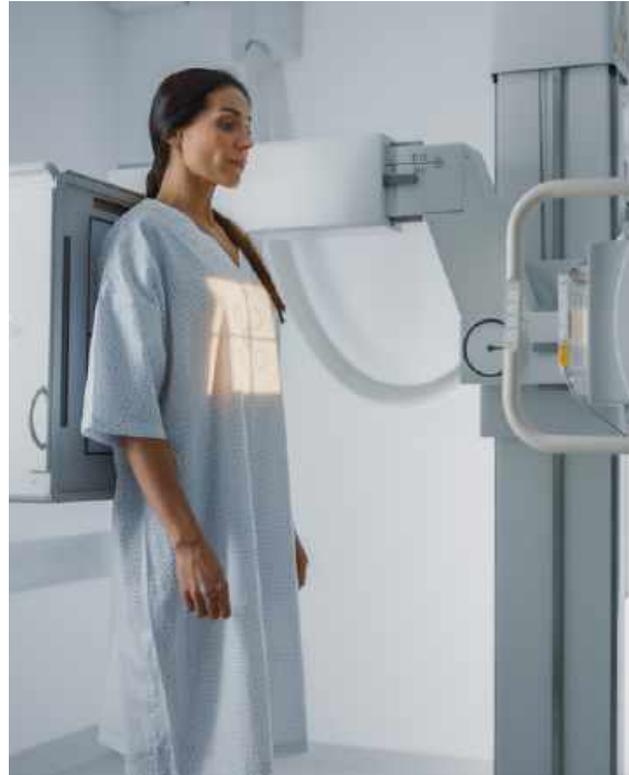
Cuando en el proceso del examen, los rayos X emitidos se reciben por un detector que genera información de forma electrónica se le denomina radiología digital. Esta tecnología permite obtener una imagen de alta definición y optimiza la realización de los estudios, al eliminar la necesidad de repetir exposiciones y bajar la dosis de radiación que recibe el paciente. Asimismo, las imágenes son más fáciles de manipular, almacenar, recuperar y compartir.

Como se puede observar en los gráficos que muestran la composición del parque instalado, la obsolescencia es especialmente llamativa en el caso de la radiología convencional. Algunas de las principales razones para llevar a cabo una renovación son:

■ Reducción de dosis

Es uno de los **aspectos más sensibles y exigentes** según la regulación a nivel europeo con la Directiva 2013/59/EU-RATOM. Los nuevos sistemas de radiología digital son ca-

paces de proporcionar imágenes diagnósticas de calidad óptima con una dosis de radiación mínima para el paciente. Además, con la tecnología digital el número de exámenes repetidos disminuye notablemente, y el control estadístico sobre las exploraciones permite la implementación de programas de calidad que mejoren todo el proceso.



■ Diagnósticos más seguros

Las funcionalidades avanzadas en los nuevos sistemas de radiodiagnóstico, como los programas anatómicos, el multiproceso de imagen, la tomosíntesis, la imagen 3D, la eliminación de radiación dispersa, la inteligencia artificial, o los algoritmos avanzados de **mejora de imagen**, aumentan la información disponible en cada estudio proporcionando al radiólogo herramientas para facilitar el diagnóstico.

■ Aumento de la capacidad asistencial

La incorporación de automatismos simplifica y facilita al operador la realización de las exploraciones, a la vez que permite para el paciente un acceso al equipo más cómodo. El aumento en la rapidez del examen y la mejora en el flujo de trabajo incrementan la capacidad del centro sanitario disminuyendo la lista de espera en beneficio de pacientes, hospitales y, en general, del sistema de salud.

La radiografía convencional es la prueba diagnóstica por imagen más frecuente en la sala de triaje del departamento de urgencias de los hospitales y en el caso de los preoperatorios se encuentra incorporada en el protocolo sanitario, los equipos más actuales mejoran el flujo de trabajo en los departamentos sanitarios más críticos.

■ Aumento de la disponibilidad de los equipos

Los nuevos sistemas incluyen herramientas de autodiagnóstico que avisan al operador y previenen averías. La posibilidad de realización de un importante número de intervenciones de mantenimiento mediante acceso remoto reduce los tiempos de parada y aumenta el rendimiento de los equipos.

INTERVENCIONISMO: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

Existen varios parámetros a tener en cuenta para mantener un nivel de innovación adecuado de los equipos de imagen relacionados con el intervencionismo hemodinámico y endovascular:

Aspectos técnicos

■ Aceleración del procesamiento de imágenes

Avance esencial para la creación de imágenes de diagnóstico de mayor calidad y para **acelerar los flujos de trabajo**. Se incorporan unidades de procesamiento gráfico que proporcionan mayor potencia y el desarrollo de algoritmos más complejos para una reconstrucción de imágenes de mayor rapidez y calidad permitiendo el procesamiento de **imágenes tridimensionales**.

■ Expansión de la imagen 3D

Capacidad de poder crear imágenes de reconstrucción exactas de la anatomía en la propia sala de intervencionismo, realizando una angiografía rotacional, que permitan planificar y visualizar correctamente durante la intervención la posición y guiado de los dispositivos utilizados. Permite a los profesionales ver el modelo y afrontar con **mayor rigor y conocimiento** el tratamiento de las diferentes patologías.

■ Menor dosis de radiación

Lograr una reducción de la dosis de radiación es otro de los grandes retos en intervencionismo, cada vez con mayor sen-

sibilidad desde el punto de vista del profesional y de la dosis acumulada en el paciente. Este es un factor también importante desde el punto de vista regulatorio, con la entrada en vigor de nuevas regulaciones como **EURATOM** para el control y el seguimiento de la radiación de las pruebas efectuadas en paciente. Los nuevos desarrollos incorporan **sistemas inteligentes** para reducción de dosis en tiempo real en todo tipo de estudios, que permiten al profesional médico desarrollar los procedimientos con mayor seguridad y menor tiempo de exposición a radiaciones a usuarios y pacientes.

Aspectos clínicos

■ Incorporación de nuevas técnicas quirúrgicas endovasculares

Capacidad de incorporación de una simulación tridimensional de planificación que permita la **orientación de los diferentes dispositivos** (stents, coils, etc.), aplicación de técnicas de **imagen en tiempo real** de adquisición rotacional que permitan una orientación completa de la estructura anatómica de los vasos coronarios.

■ Reconstrucción tridimensional

En el campo de electrofisiología, la angiografía rotacional, reconstrucción tridimensional de aurícula y venas pulmonares, **aporta seguridad y eficacia en el tratamiento de arritmias y desfibrilaciones**, permitiendo el correcto movimiento de catéteres orientados con el navegador.

■ Integración de equipos y fusión de imágenes

Las nuevas intervenciones en cardiopatía estructural requieren la **integración de imágenes procedentes de distintas modalidades** (ecografía, TAC, RM) en tiempo real. Esta integración permite desarrollar los procedimientos con ahorro de tiempo, dosis y contraste al poder fusionar la imagen procedente del angiógrafo con las imágenes de las distintas modalidades, permitiendo un mayor aseguramiento de la correcta colocación de los diferentes dispositivos utilizados en las diferentes patologías.

■ Procedimientos de radioguiado y planificación virtual

Las técnicas de **postproceso e integración** de imágenes tridimensionales de reconstrucción segmentaria de los vasos sanguíneos han permitido el desarrollo de unos softwares de aplicación clínica para facilitar el **guiado y planificación** de embolizaciones endovasculares para el tratamiento de tumores.

■ Mejor resolución de la imagen

Los dispositivos y accesorios médicos utilizados en el proceso **avanzan tecnológicamente en capacidades** y, además, reducen su tamaño y usan materiales cada vez más radio-transparentes, lo que supone un reto para la visualización detallada de estos. Para asegurar el uso apropiado de estos nuevos dispositivos es necesario equipamiento con capacidad de aportar imágenes de mejor resolución que, además, pueda mantener la dosis de radiación baja.



RESONANCIA MAGNÉTICA: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La resonancia magnética es una técnica no invasiva altamente efectiva en el diagnóstico de múltiples patologías que ha sufrido una gran evolución y uno de los mayores avances en los últimos años. Se proyecta un crecimiento del mercado MRI **con una tasa compuesta anual (CAGR) del 6.5% para el periodo 2022-2032 (IMV 2022 Market Outlook)**, impulsado por su utilización y su potencial en áreas clínicas fuera de las tradicionales de columna, articulaciones en extremidades inferiores, cráneo y extremidades superiores.

Las últimas innovaciones permiten aumentar el rendimiento con un flujo de trabajo que se adapta a cualquier paciente, le ofrece mayor confort y minimiza las repeticiones con secuencias de respiración libre para todos los exámenes y no invasivas. Facilita **soluciones más rápidas** con **nuevas secuencias**, simplifica y automatiza el ajuste del SAR y reduce los niveles de ruido acústico, entre otras de las mejoras más importantes.

Los accesos a los últimos avances permiten incorporar:

■ Corrección del movimiento

Incorporación de nuevas técnicas que permiten corregir movimientos del paciente incluso para secuencias 3D. Estas nuevas técnicas incluyen secuencias dinámicas para estudios hepáticos (u otros estudios) en pacientes imposibilitados de hacer apnea (pediatría, geriatría).

■ Mayor velocidad de adquisición de los estudios

La introducción de nuevas técnicas de aceleración de la imagen permitirá reducir, **hasta un 50%**, los tiempos de estudio si se compara con versiones antiguas. Técnicas de reconstrucción de imagen con base en *Deep learning*, permiten una mayor calidad de imagen y en simultáneo reducir tiempos de adquisición en todas las áreas anatómicas.

■ Mayor confort para los pacientes

En el diseño de nuevas resonancias magnéticas ya sean abiertas o de túnel ancho para evitar problemas de claustrofobia y mejor acceso a la prueba. También se ha implementado el diseño de nuevas antenas **más ligeras**, que se adapten al paciente para hacer más **confortable** su experiencia dentro del imán.

■ Sistemas de reducción de ruido

Permiten **evitar sedación** a pacientes pediátricos o pacientes claustrofóbicos con nuevas técnicas de adquisición más silenciosas mejorando la experiencia del paciente.

■ Obtención de imágenes consistentes y precisas

Imágenes **consistentes** y **precisas** independientemente de la patología, la posición del paciente, el tiempo entre exploraciones o el operador que permitan la reproducibilidad y comparación de exámenes.

■ Pruebas sin utilización de medios de contraste

Difusión, perfusión y angiografía de cuerpo entero, que permiten realizar estudios en pacientes con riesgo a los medios de contraste, renales o pediátricos.

■ Incremento en la resolución espacial

Para un mejor diagnóstico y detección de **lesiones más pequeñas** (<1 mm).

■ Ahorro de tiempo

Al reducir las repeticiones y las ineficiencias del **flujo de trabajo** acelerando la adquisición de imágenes.

■ Inteligencia Artificial (IA)

Ayuda a tomar mejores decisiones al simplificar procesos complejos. Flujos de trabajo **optimizados** para adquirir correctamente a la primera e interpretación e **informes** de imágenes **asistidos** por IA, lo que implica la eliminación de ruido selectivo en la adquisición de datos, produciendo imágenes de mayor calidad y resolución en tiempos de adquisición muy cortos, reduciendo de este modo los tiempos de exploración, lo cual repercute en un mayor rendimiento y una mayor comodidad para el paciente.

Por lo tanto, las soluciones que integran información clínica y mejora del flujo de trabajo están mejor preparadas para el futuro, ya que mejorarán la satisfacción del paciente y los resultados contribuirán a elevar la radiología fortaleciendo el papel de los radiólogos y los equipos de radiología como miembro clave del equipo de salud.

■ Reducción de artefactos

Artefactos metálicos (clips, prótesis, tornillos, stents), artefactos de movimiento involuntarios (respiración, persiltastismo...) y artefactos de movimiento del paciente no colaborador.

■ Estudios cuantitativos

Estudios cuantitativos permiten hacer mediciones precisas y hacer distinciones claras entre patologías que antes estarían sujetas a información subjetiva.

■ Mejoras del impacto ambiental y energético

Reducción de consumo eléctrico, helio y requerimientos de espacio.

La RM se consolida como prueba de elección en estudios como:

■ Neurología

La RM de Neuro, incluyendo cerebro y columna vertebral, representa el **25%** de todos los procedimientos de RM, con un crecimiento proyectado del 5.1% CAGR (*IMV 2022 Market Outlook*). Permite evaluar las opciones de **tratamiento** quirúrgico y post quirúrgico, así como otros tratamientos o la **planificación** de radioterapia.

Nuevos medicamentos para impedir desarrollo de Alzheimer exigen un seguimiento por resonancia magnética.

Examinar la anatomía, las funciones esenciales, evaluar el derrame cerebral o las enfermedades degenerativas y el desarrollo cognitivo son procedimientos rutinarios en los departamentos de radiodiagnóstico.

■ Mama en población con riesgo genético

Valorizándose al alza como prueba de elección para el estudio de la mama pre y post operatorio, permitiendo la valoración de prótesis mamarias. Nuevas técnicas permiten que la prueba de mama tenga una exploración más rápida sin pérdida de calidad de diagnóstico.

■ Próstata

Aplicación de la RM **multiparamétrica** en diagnóstico y seguimiento. Y con la **fusión** con otras técnicas de imagen para la biopsia guiada. La introducción de nuevas técnicas de reconstrucción de imagen basadas en Deep learning, permiten mejorar sustancialmente la calidad de imagen en 1.5T.

■ Oncología

RM de cuerpo completo, incluyendo imagen de difusión como biomarcador para el diagnóstico y seguimiento. Permite la **cuantificación morfológica** sin medios de contraste y angiogénica de lesiones tumorales.

■ Traumatología

La traumatología es una de las aplicaciones más comunes de la resonancia magnética porque tiene una valiosa capaci-



dad para representar huesos, cartílagos, ligamentos, tendones y músculos. Como la mayoría de las aplicaciones de RM, aquí debe hacer frente a varios desafíos, como el **movimiento** del paciente o la **supresión grasa** en áreas anatómicas grandes o descentradas. Pero la resonancia MSK (Musculoesquelética) también debe abordar problemas específicos, como la imagen del tejido adyacente a los implantes metálicos condicionales.

■ Entero RM y Colangio RM

Posibilitado por la disponibilidad de la imagen de **mayor cobertura anatómica** gracias a las nuevas antenas, mayor velocidad de adquisición y por la incorporación de nuevas técnicas de **imagen paralela** o compressed sense y difusión en alta resolución o reconstrucciones basadas en *Deep learning*.

■ Cardiología

En cardiología, la RM permite adquirir en el mismo examen **información morfológica y funcional** del corazón y grandes

vasos sin utilización de radiación ionizante o agentes de contraste basados en yodo. La capacidad de cuantificar volúmenes y fracción de eyección junto con caracterización de tejido de miocardio pre y post contraste, así como la cuantificación de flujo 4D, hacen de la exploración de cardio RM una herramienta de inmenso valor en el diagnóstico, pronóstico y planificación terapéutica en pacientes con cardiomiopatías e insuficiencia cardíaca. La introducción de nuevas técnicas de adquisición y reconstrucción de imagen han disminuido significativamente el tiempo de exploración de este examen y han permitido una calidad de imagen persistente incluso en pacientes no colaboradores o con patologías cardíacas que dificultaban la exploración.

Así como su inclusión en las **nuevas guías clínicas**:

Técnicas de imagen como la difusión y la perfusión en alta resolución, solo disponibles en equipos con nuevas tecnologías para su utilización en todo el cuerpo.

SISTEMAS DIGITALES DE INYECCION DE CONTRASTE (SDIC): RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

Los Sistemas Digitales de Inyección de Contraste son aquellos dispositivos que aseguran la correcta administración de medios de contraste radiológico-medicamentos de uso intravascular (intravenoso e intraarterial) que siguen la regulación de la AEMPS, a los pacientes sometidos a pruebas de imagen diagnóstica y cuyo uso optimiza la administración del medio de contraste (pe: el flujo y la dosis) mejorando así la calidad de imagen.

La evolución tecnológica ha hecho de los mismos una herramienta imprescindible a la hora de equipar una sala de diagnóstico en cualquiera de sus modalidades, desde la Tomografía Computarizada (TC), la Resonancia Magnética (RM), la Medicina Nuclear (PET) o los Procedimientos Intervencionistas tanto cardíacos como periféricos. Estos equipos son utilizados para seguir los protocolos de inyección, que el médico responsable considere, indicados para el diagnóstico de lesiones y/o tratamiento en diferentes indicaciones clínicas (pe: Mama, Próstata, Sistema Nervioso Central, Hígado).

Los nuevos sistemas de inyección están completamente digitalizados e incorporan componentes de alta tecnología, que permiten a los profesionales implicados en el diagnóstico gestionar de manera **integrada y eficiente** a sus pacientes, frente al aumento significativo de la demanda de pruebas diagnósticas.

¿Por qué conviene actualizar estos sistemas?

Hoy en día no se plantea una sala de TC, RM, Intervencionismo o PET que no incluya un Sistema de Inyección de Con-

trastes, pues más de la mitad de las pruebas diagnósticas de imagen que se realizan requieren de la inyección de medios de contraste. Los SDIC son equipos específicamente desarrollados para cada modalidad e íntimamente ligados al escáner pudiendo, por ejemplo, estar físicamente colgados de éste, así como ser accionados de forma simultánea para asegurar la mejor calidad de imagen y también recoger e intercambiar información entre ellos.

Por tanto, la renovación de cualquier equipo de imagen de CT, RM, Intervencionismo o PET debe conllevar al mismo tiempo la renovación del SDIC correspondiente, a riesgo de no aprovechar todos los beneficios que ambas tecnologías son capaces de ofrecer de forma conjunta.

Los SDIC actuales incorporan numerosas tecnologías y funcionalidades que impactan positivamente en varios ámbitos esenciales: la **seguridad del paciente**, la mejora de la **calidad de la imagen diagnóstica** y la **reducción de costes para el sistema sanitario**, así como el **cumplimiento de la normativa** y las recomendaciones internacionales.

■ Seguridad para el paciente

Los nuevos sistemas permiten un uso más eficiente del medio de contraste, optimizando, por tanto, la dosis necesaria para cada paciente. La indicación clínica y la dosis de contraste administrada debe quedar siempre registrada dentro de la historia clínica del paciente siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Española de Radiología (SERAM), de la International Society for Magnetic Resonance in Medicine

(ISMRM), de la Joint Commission Standard (JCS) y del American College of Radiology (ACR).

Los sistemas más actuales permiten el registro de todos los parámetros referentes a los medios de contraste, de forma que se puede garantizar su total trazabilidad, teniendo en cuenta que se trata de medicamentos considerados de alto riesgo, debido al riesgo potencial para el paciente cuando ocurre un evento adverso.

Estos equipos incorporan también numerosos sistemas de control y monitorización que impiden que el usuario clínico realice un procedimiento de forma incorrecta, así como detectar fallos en materiales fungibles o en el medio de contraste.

■ Calidad de la imagen diagnóstica

Estos sistemas permiten un mayor control sobre el flujo del medio de contraste para asegurar que éste llegue con el volumen y la presión de inyección necesarios. Además, algunos equipos permiten el uso de programas de software para optimizar la precisión de los protocolos, pudiendo personalizarlos a las características particulares de cada paciente.

Existen desarrollados SDIC que permiten una integración operativa con los escáneres de cada modalidad, por lo que los sistemas pueden ser operados de forma simultánea por los técnicos sanitarios, asegurando la obtención de una imagen de calidad óptima que facilite al profesional realizar un buen diagnóstico.

■ Eficiencia y reducción de costes para el sistema sanitario

La mayor eficiencia en el uso de medios de contraste no sólo redundará en mayor seguridad para el paciente, sino también en un ahorro para el sistema sanitario.

La capacidad de adaptación y conectividad de los nuevos sistemas inteligentes de inyección, para interactuar con las distintas soluciones informáticas de los hospitales (PACS, RIS, HIS), proporcionan una mejor gestión del archivo de imágenes, revisión, coordinación y flexibilidad de las listas de espera y, por tanto, una mejor eficiencia relativa al gasto.

Asimismo, la renovación de los equipos de inyección permite una mayor capacidad diagnóstica del centro, pues la parada de uno de estos equipos supone un retraso importante o incluso la parada completa de una sala de TC, RM o PET, cancelando los procedimientos programados. En una sala de intervencionismo, esto podría conllevar a la suspensión de una intervención quirúrgica, en algunos casos urgentes. En este sentido, existen numerosos avances también en el ámbito de los servicios, como el mantenimiento remoto o preventivo de estos equipos, permitiendo garantizar la máxima disponibilidad de los equipos.

■ Facilitan el cumplimiento del marco regulatorio

El parque de equipos debe adaptarse al cumplimiento de la nueva regulación vigente como la **Ley básica 41/20024** Reguladora de la Autonomía del Paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, la **Estrategia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud** y la **Directiva 2013/59/ EURATOM**, así como las diferentes normas **ISO** que obligan a mantener los equipos adecuadamente actualizados y garantizando que se realizan mantenimientos certificados.



MONITORIZACIÓN DE PACIENTES: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La utilización combinada de datos clínicos, procedentes de fuentes heterogéneas, y su agregación mediante plataformas específicas orientadas a facilitar la toma de decisiones, es una recomendación incuestionable especialmente en los entornos de pacientes críticos, donde el tiempo en la decisión es fundamental. De este modo, las **tecnologías de gestión de la información**, la **inteligencia artificial** y el **big data** son componentes inherentes a las nuevas tecnologías de monitorización y su interoperabilidad con las plataformas y aplicaciones digitales pasan a ser elementos básicos de dicha tecnología.

La incorporación de tecnologías **inalámbricas**, acercándose a modelos de adquisición de parámetros mediante sensores “vestibiles” junto con el desarrollo de tecnologías con los **nuevos parámetros menos invasivos** es una de las tendencias relevantes en este tipo de tecnología. El mayor cambio tecnológico es que ya no se concibe un sistema de monitorización que no esté soportado por sistemas computarizados que aporten herramientas de ayuda a la decisión y soporte a la documentación integral del proceso asistencial de forma digital, sino que **debe de considerarse como un sistema integrado en lugar de equipos discretos**. Por esto, los criterios de ciclo de vida cada vez están más relacionados con la evolución de las tecnologías informáticas (sistemas operativos, hardware y software) donde van a requerir además desarrollar sistemas de **ciberseguridad** asociados a estas tecnologías.

La monitorización de los pacientes en áreas no críticas del hospital, especialmente en las **plantas**, está demandando soluciones más adaptadas a esos entornos, donde la **flexibilidad en la vigilancia, la movilidad y la seguridad del paciente**, así como un **acceso ubicuo a los datos e información** por parte de los profesionales sanitarios, permitan mejorar la atención prestada al paciente de forma eficiente durante su estancia hospitalaria. Es un requisito relevante asegurar la interoperabilidad con los sistemas de información para asegurar la agregación de los datos, de manera automatizada, a la documentación de los procesos asistenciales.

En cuanto a la **monitorización anestésica**, la necesidad de controlar los **tres planos anestésicos** de un paciente: la hipnosis, la analgesia, y la relajación muscular ya está consolidada en la práctica.

Existe cada vez un número mayor de fabricantes y algoritmos que habilitan muchas alternativas e incrementan la variabilidad y competitividad de las soluciones, pero, sobre todo, ayudan a que la anestesia suministrada esté **alineada** con las necesidades del paciente, su patología y su intervención quirúrgica.



SOPORTE VITAL: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

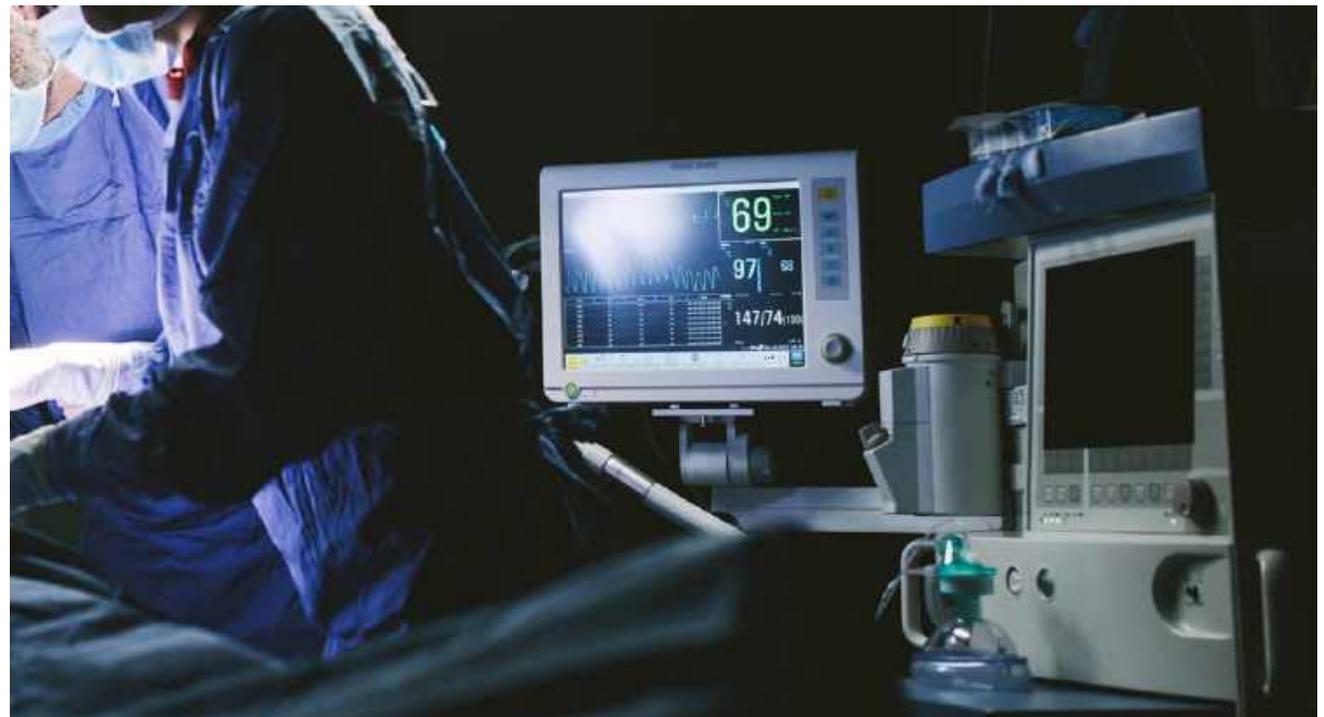
Los respiradores de cuidados críticos, en el último lustro, han ido incorporando nuevas **herramientas de protección pulmonar y de apoyo** a la terapia ventilatoria del paciente y a la decisión clínica. Estas funcionalidades permiten que el paciente acelere la recuperación de su **capacidad de respiración espontánea**, además de **reducir la estancia** en la UCI, reducir el riesgo de adquisición de **sepsis**, reducir la probabilidad de aparición de **escaras**, **adecuar su nutrición** a sus necesidades, y otras mejoras.

Actualmente, tanto en los respiradores de intensivos, como en los equipos de anestesia, existe la posibilidad de realizar un **diagnóstico remoto de una avería**, e incluso una **inspección técnica y actualización de software**, lo que redundaría en la mejora sustancial de las actualizaciones necesarias, así como en su disponibilidad, permitiendo mantener activo el equipo, dando respuesta a la demanda asistencial, reducir la lista de espera, generar ahorros al sistema, garantizar el uso de las más recientes tecnologías en beneficio de los pacientes, etc.

Al mismo tiempo, los **equipos de anestesia** van incorporando **herramientas de protección pulmonar** y de apoyo a la terapia ventilatoria del paciente quirúrgico, a pesar de tratarse, normalmente, de personas sanas desde el punto de vista respiratorio. Dichas herramientas ayudan a mejorar la **calidad de la ventilación**, a **evitar** potenciales **daños pulmonares** y, en general, a **reducir** los **tiempos de recuperación** posquirúrgicos del paciente. Asimismo, la

posibilidad de **automatizar** el suministro de **O₂ y gases anestésicos**, controlar el anestésico intravenoso, permite al anestesiólogo poder estar más enfocado a la gestión global del paciente que tiene entre manos, así como reducir el volumen de gases anestésicos utilizado, con el consiguiente ahorro económico del proceso.

En ambos casos, tanto en respiradores de ventilación mecánica como en las estaciones de trabajo de anestesia, la optimización de los consumos, el uso de materiales más sostenibles, sobre todo en el campo de los accesorios, ayudan a la mejora de la huella de carbono y sostenibilidad del medio ambiente.



TERAPIA DE CALOR NEONATAL: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

En relación con la **terapia de calor neonatal**, la **protocolización** de los procesos clínicos y la apertura a la incorporación de los **padres** a dichos procesos, son parte esencial del tratamiento clínico del paciente neonatal, mejorando notablemente los tiempos y la calidad de su recuperación. Así mismo, ya están disponibles tecnologías que reducen la frecuencia de manipulación del neonato, ayudando a **reducir** los riesgos de **caídas**, las **pérdidas** de calor, los riesgos de **desconexión** de la monitorización y/o de la ventilación, etc

Otro aspecto por considerar, no menos importante, en las tecnologías de soporte vital y terapias de calor, es la homogenización en los protocolos de comunicación para el envío y recepción de datos, haciendo que dichos sistemas se puedan comunicar de una forma mucho más sencilla.

Por último, hay que destacar que las nuevas tecnologías permiten incorporar, en un único dispositivo, diferentes técnicas y equipamiento, lo que permite **reducir espacios**, optimizar costes y mejorar la **eficiencia**.



ECOGRAFÍA: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La ecografía es una tecnología diagnóstica de seguimiento y tratamiento de patologías, inocua para el paciente que, por tamaño y facilidad de uso, siempre ha estado muy cercana al mismo.

El envejecimiento tecnológico de esta modalidad de imagen es muy elevado dado que tiene una mayor dependencia de

los sistemas computarizados (la mayor parte de los equipos del mercado tienen como base fundacional un PC de altísimas prestaciones, pero sujeto a la evolución de los Sistemas Operativos gestionados por empresas como Microsoft). La necesidad de revisar los criterios de renovación en base a un periodo de renovación inferior a 8 años es uno de los factores que se abordan en los círculos especializados)

La mayor velocidad de obsolescencia limita la capacidad diagnóstica de muchos exámenes que no disponen de técnicas estandarizadas y complementarias para mejorar la precisión de los estudios, además de las propias limitaciones de la calidad de imagen, que está íntimamente ligada a las nuevas tecnologías y algoritmos disponibles y que constituyen actualmente el "patrón oro" del proceso diagnóstico.

Las aplicaciones de apoyo diagnóstico introducidas en las generaciones tecnológicas actuales son:

■ Elastografía

Metodología no invasiva que pondera la **rigidez** de los tejidos para obtener información cuantitativa y cualitativa de los tejidos siendo una técnica muy valiosa para **cuantificar** y **valorar** tumores en hígado y mama.

■ Contraste

Esta herramienta de Imagen Armónica con Agentes de Contraste permite una **penetración** y **resolución inigualables**, especialmente en pequeños vasos imperceptibles en la ecografía estándar. Es una técnica de gran apoyo a la detección precoz de procesos neoplásicos.

■ Fusión/Navegación

Permite navegar por estudios TC, RM, RX o US previos facilitando la **localización** y **comparación** de lesiones entre los diferentes estudios. Facilita todo tipo de técnicas intervencionistas y es de gran ayuda en el **seguimiento** de pacientes a través de un mejor control de la recuperación.

■ Ecocardiografía 4D

Aporta procesos de automatización en el **análisis** y **cuantificación** del Ventrículo Izquierdo, así como la estandarización de exámenes cardiológicos estructurales y funcionales. La imagen 3D en tiempo real aporta información más rica para la valoración del estado valvular, así como la motilidad miocárdica, esencial en la valoración de la función cardiaca. Es una técnica ampliamente utilizada en la valoración del impacto tóxico de las terapias oncológicas que ayuda a la correcta gestión del paciente con cáncer.

■ Ecografía cardiológica transesofágica 4D

Adquisición volumétrica en **tiempo real** que permite el **guiado** de catéteres y dispositivos en procesos de intervencionismo mínimamente invasivos. El proceso intervencionista mínimamente invasivo apoyado por Ecocardiografía está aportando una mayor seguridad al proceso, con mejores resultados de morbimortalidad y un relevante ahorro de costes. El uso de la técnica ecográfica se está ampliando exponencialmente a diferentes especialidades, debido esencialmente al **coste/beneficio** que aporta.

■ Sistema de reconocimiento de aguja

Software que permite **angular** la imagen B en tiempo real en sondas lineales para tener un óptimo **ángulo de incidencia** del haz de ultrasonidos sobre los tejidos y sobre las agujas. De este modo se mejora la visualización de la aguja y proporciona mayor **seguridad** a la técnica.

■ Sistema de comparación de estudios

Herramienta que permita **importar** automáticamente desde el ecógrafo estudios almacenados en el **PACS**, ya bien sea de Ecografías anteriores almacenadas en el mismo como de otras **modalidades** (TAC, RM, etc.) a través de DICOM (Query/Retrieve) para poder **revisarlas** en el propio Ecógrafo y/o **compararlas** con la imagen ecográfica en tiempo real.

■ Soporte basado en IA

La **inteligencia artificial (IA)** está cada vez más presente en el ámbito médico, ofreciendo soluciones innovadoras que permiten mejorar la atención sanitaria. Debido a sus automatismos, sumado a una gran rapidez para el procesamiento de datos, se obtiene un diagnóstico ecográfico más amplio en escasos segundos y, lo más importante, con resultados totalmente reproducibles, con **independencia del operador** del equipo.



ACELERADORES LINEALES DE PARTÍCULAS: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La tecnología aplicada al tratamiento del cáncer ha evolucionado notablemente en los últimos 10 años, capacitando a los profesionales en el uso de sistemas que les permiten ser más eficaces en el tratamiento de cada paciente y, más eficientes en el trabajo que realizan dentro del entorno sanitario en el que se encuentran.

La Radioterapia ha demostrado en los últimos años ser el tratamiento más coste-efectivo del grupo de opciones existentes en el sistema sanitario para el tratamiento del cáncer, al tener el nivel más alto de curación si se compara con cualquier otro tratamiento disponible^{4*}.

Para ello es imprescindible disponer de equipos dotados de la tecnología adecuada, cumpliendo criterios de calidad y seguridad, que permitan a los profesionales aplicar las técnicas que se han demostrado como más eficientes y con la mayor fiabilidad posible.

Por lo tanto, es muy importante incidir en el mantenimiento de la tecnología. Estos equipos tienen una vida media estimada de 10 años, pues a partir de esta edad se observa una clara disminución de su rendimiento, incrementando los costes y disminuyendo la disponibilidad de los mismos. Asimismo, entre los 10 y 15 años, es obligatorio añadir verificaciones adicionales con respecto al estándar de referencia para un mejor control del equipo, lo que implica que el equipo esté menos tiempo en disposición de ser utilizado, así como un mayor consumo de los recursos del personal encargado de los controles en los centros hospitalarios.

En este entorno cabe destacar dos grandes bloques que justifican, sobremanera, la necesidad de renovar tecnológicamente el parque instalado de Aceleradores Lineales, así como una gestión en la planificación a medio y largo plazo de los mismos para asegurar la eficacia y eficiencia de los equipos y el entorno en el que se encuentran instalados.

Justificación Clínica/Científica

Existe una más que probada justificación científica, a través de múltiples publicaciones y estudios clínicos^{5*}, que avalan la renovación tecnológica para así adaptarla a las necesidades actuales de los profesionales y poder prestar el tratamiento más adecuado a los pacientes y así alcanzar una medicina personalizada de precisión.

Esto anterior solo es posible si los aceleradores lineales de los que se dispone tienen capacidades avanzadas para aumentar la capacidad de tratamiento y aumentar la precisión de estos. El número de pacientes con cáncer se estima que crezca el doble que la población en los próximos años gracias a la eficacia de los tratamientos y a un diagnóstico más eficaz, por lo que a partir del 2030 se esperan 5 millones de nuevos casos al año.

■ Mejorar la precisión en la dispensación de la dosis del tratamiento mediante Sistemas de Imagen Guiada (IGRT)

Los **Aceleradores Lineales deberían tener dispositivos de imagen guiada 3D y 4D incorporados** que permitan visualizar la zona donde se va a aplicar el tratamiento con la máxima

precisión y calidad posible con el objetivo de incrementar su eficacia en la dosis de tratamiento aplicado al paciente. Es importante que la imagen sea de alta calidad para poder así definir mejor el volumen de tratamiento y, por tanto, una más alta presión en la dispensación de la dosis en el tumor liberando de esta los tejidos sanos adyacentes

■ Incrementar la dosis de tratamiento (técnicas SBRT Y SRS)

Está probado que **aumentar la dosis permite aumentar la eficacia** del tratamiento y por tanto permite un mayor índice de curación. Esto se puede realizar a través de nuevas técnicas de tratamiento que, actualmente, son rutinarias pero que en equipos obsoletos no se pueden incorporar. Estas técnicas, a su vez, **permiten reducir el número de sesiones** de tratamiento que ha de recibir el paciente y por tanto reducir los tiempos que ha de estar en el hospital mejorando notablemente los costes sanitarios y sociales, pero, a su vez, permitiendo tratar más pacientes.

■ Reducción de tiempos de tratamiento (IMRT-VMAT)

No solo el tiempo total necesario para completar un tratamiento es importante sino también el aspecto referido a los tiempos de cada una de las dosis/sesiones diarias que va a recibir el paciente, con el objetivo de que su estancia sea lo más confortable posible ya que debe transcurrir, inmóvil, un tiempo significativo mientras se le aplica el tratamiento. En este sentido, existen distintas formas de dispensación de la

4 * 2012 Elsevier Ireland Ltd. Radiotherapy and Oncology 103 (2012) 109–112

5 * 2012 Elsevier Ireland Ltd. Radiotherapy and Oncology 103 (2012) 109–112

dosis del tratamiento donde **se mejoran notablemente los tiempos de tratamiento**, a la vez que permiten conformar de forma más precisa la dosis en el tumor reduciendo la dosis aplicada en el tejido sano.

■ Mejorar la conformación de la zona a tratar para reducir la dosis en los tejidos adyacentes

Lograr una **reducción de la dosis de radiación en los tejidos sanos** es otro de los grandes retos que cada vez se tienen más en cuenta a la hora de planificar y realizar un tratamiento y esto no resulta posible en equipos con más de 7-8 años. Para ello es necesario que los Aceleradores Lineales dispongan de los elementos adecuados que permitan conformar lo máximo posible, es decir, que puedan dibujar el contorno de la lesión a tratar de la forma más precisa posible, evitando que la dosis se pueda liberar a tejidos sanos, pero nuestro organismo está en continuo movimiento y entre las distintas sesiones de tratamiento se requiere ajustar la posición o el tamaño del área a tratar, para así hacer cada tratamiento único y adaptado a cada paciente. Es así como se puede alcanzar un tratamiento de precisión personalizado.

Justificación técnica

La evolución tecnológica acontecida en los últimos diez años ha cambiado y revolucionado el estado de los equipos médicos y el propio entorno hospitalario. Sin duda alguna, esto ha hecho que los actuales equipos permitan una mejor gestión de los tiempos, los recursos asistenciales, los recursos energéticos y el propio confort del paciente.

En este bloque es importante destacar tres aspectos:

■ Digitalización de los sistemas

La **digitalización de los sistemas es algo esencial** en dos



aspectos fundamentales. El primero está relacionado con la capacidad de aumentar el uso de los sistemas reduciendo los tiempos de servidumbre que hay que dedicarles a estos equipos, ya que se pueden hacer un mayor número de intervenciones de forma preventiva, al tener trazado el estado del sistema en todo momento, y la segunda y más importante, está relacionada con la capacidad del sistema de poder hacer una gestión de los datos de tratamiento que permitan hacer seguimiento del paciente a corto, medio y largo plazo, poder recoger tendencias de salud en lo referente al cáncer, e incluso análisis de rentabilidad y explotación de los Aceleradores Lineales.

■ Incorporación de Imagen guiada más avanzada

Los aceleradores lineales, hasta ahora, incorporaban un sistema de imagen que guiaba a los profesionales en el momento de la irradiación del paciente. Con la incorporación

de nuevas técnicas de tratamiento se pretende aumentar la dosis que se dispensa en cada sesión e incluso adaptarlo este al tamaño, la posición e incluso la función del tumor en cada momento del proceso de tratamiento. Es por ello por lo que el desarrollo avanzado de los sistemas de imagen incorporados a los aceleradores ha evolucionado pudiendo incorporar mejoras en la calidad de las imágenes similares a los TAC o incorporando RM para poder proceder con las técnicas más modernas y avanzadas que permiten dispensar una mayor dosis en menos sesiones.

■ Ahorro energético

La tecnología actual del Acelerador Lineal permite desarrollar equipos más eficientes con un **ahorro energético muy importante** (~40% si se compara con generaciones previas) que permite una **disminución de costes** y una **mejor gestión medioambiental**.

PET-CT: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

El PET-CT es una técnica de imágenes híbrida que combina la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada (CT), que son adquiridas secuencialmente, aportando información anatómica al estudio metabólico, disminuyendo a su vez los tiempos de adquisición. Tiene especialmente una gran utilidad en el área oncológica, pero también en las áreas neurológica y cardíaca. Debido a que los procedimientos PET-CT pueden detectar actividades moleculares dentro del cuerpo, ofrecen la posibilidad de identificar enfermedades en sus etapas tempranas, así como también las respuestas inmediatas de los pacientes a las intervenciones terapéuticas. Por otro lado, uno de los mayores inconvenientes es el nivel de radiación que se emite a los pacientes (radiofármacos que emiten positrones y rayos X).

La tecnología de los equipos PET/CT ha ido evolucionando continuamente en los últimos años, incorporando **avances** que permiten:

- obtener una mejor calidad de imagen, con mayor resolución y contraste y, por tanto, la posibilidad de realizar diagnósticos más precisos
- reducir la dosis de radiación al paciente, tanto desde el punto de vista del CT como del radiofármaco inyectado
- reducir los tiempos de exploración sin compromisos en la calidad de imagen, pudiendo realizarse más estudios PET/CT y nuevas indicaciones
- automatizar y simplificar adquisiciones y flujos de trabajo con tecnología de inteligencia artificial
- mejorar el confort del paciente durante la exploración

Ventajas de la tecnología PET-CT

■ Sensibilidad y especificidad

El avance tecnológico de componentes electrónicos como de los detectores y sistemas de reconstrucción de imagen PET y CT, así como la mayor velocidad de rotación del CT, **mejoran la sensibilidad y especificidad**, con lo que proporciona una mejora en la detectabilidad y evaluación en el diagnóstico.

Esta mayor precisión diagnóstica y la mejor detectabilidad de lesiones que aportan los nuevos equipos PET/CT es importante no solo en el diagnóstico inicial sino en la valoración de la respuesta al tratamiento. Especialmente importante con el crecimiento de la teragnosis, nuevos radiofármacos y las nuevas terapias metabólicas.

■ Cuantificación

La disponibilidad de innovadoras herramientas que ayudan a los médicos a generar **mediciones cuantitativas de imagen** PET más consistentes y, por lo tanto, permiten evaluar la respuesta al tratamiento con mayor precisión.

■ Acceso a procedimientos avanzados en rutina clínica

Al optimizar los tiempos de adquisición, los equipos actuales permiten realizar un mayor número de procedimientos así como optimizar los tiempos totales en estudios de extensión (e.g. de cabeza a pies). Permiten mejorar la calidad de imagen al incluir en rutina clínica técnicas de corrección del

movimiento respiratorio sin necesidad de colocar dispositivos externos y sin aumentar los tiempos de adquisición.

La amplia variedad de métodos de adquisición en PET permite el avance en nuevos campos e indicaciones, nuevos radiofármacos, estudios PET con sincronización cardíaca, PET dinámicos cuerpo entero, etc.

■ Incorporación del CT diagnóstico en estudios híbridos PET-CT

Los nuevos equipos PET-CT incluyen CT diagnóstico, permitiendo estudios PET-CT con un diagnóstico complementario anatómico y metabólico de máximo rendimiento. Ejemplos de tales técnicas son CT con contraste radiológico sin artefacto en imagen PET, imagen CT sin artefacto por piezas metálicas o la posibilidad de obtener imágenes PET y CT de hasta 70 cm de campo de imagen para incluir el máximo de anatomía del paciente.

■ Mayor rendimiento

Detectores PET con mayor cobertura y mayor sensibilidad nos **permiten reducir los tiempos de adquisición total** por paciente, permitiendo aumentar el volumen de estudios adquiridos en entornos de alta presión asistencial. La cobertura de campo axial PET ha evolucionado en los últimos años desde el rango estándar (15 cm – 30 cm) hasta superar los 100 cm de detector PET.



■ Reducción de dosis

Detectores PET con mayor sensibilidad y sistemas de reconstrucción que mejoran la relación señal-ruido de los datos adquiridos permiten **reducir la dosis de radiofármaco** inyectada al paciente, en niveles del 50%, sin merma en la calidad de la imagen. Con el mismo objetivo, los nuevos CT de baja dosis incorporan sistemas iterativos de reconstrucción que eliminan el ruido electrónico y aportan altos niveles de reducción de dosis.

■ Post-procesado avanzado. Más fácil y más rápido

Los nuevos programas para la evaluación de la respuesta al tratamiento según criterios metabólicos y anatómicos en pacientes oncológicos y de análisis de estudios cerebrales, tales como detección de placa amiloide, facilitan la labor al médico nuclear, obteniendo resultados más reproducibles y de alto impacto en el manejo del paciente, en tiempos cortos compatibles con la práctica clínica de centros con alta presión asistencial.

MONITORES DE DIÁLISIS: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

La obsolescencia programada u obsolescencia planificada es un concepto no aplicable a los monitores de hemodiálisis. Los avances tecnológicos desarrollados por las empresas del sector vienen motivados por cambios en las necesidades sanitarias, las nuevas demandas asistenciales, el desarrollo de nuevos materiales y reglamentos o normativas europeas. Esto motiva a las empresas a actualizar los equipos y/o el software de control de los mismos, de forma que se reflejen los cambios requeridos y enunciados con anterioridad. Además, permite nuevos controles que se convertirán en estándares a largo o medio plazo. Las implementaciones asociadas a los nuevos monitores se refieren a una mayor seguridad, mayor eficacia de tratamiento y aumento de la tolerancia dialíticas, todas ellas asociadas a prevenir las comorbilidades de una población en diálisis cada vez más envejecida.

Todo esto no significa, necesariamente, que los monitores en uso no sean eficaces ni seguros. La innovación tecnológica y necesidades clínicas han evolucionado a lo largo de la vida útil de los monitores, desde el momento del diseño inicial hasta nuestros días, y esto ha ido emparejado a nuevos desarrollos. Aun así, debemos tener en cuenta que el uso de los equipos puede conllevar un deterioro de los mismos viéndose reflejado en un aumento del mantenimiento correctivo no programado, este hecho se vería paliado con la adquisición de los nuevas actualizaciones o nuevos equipos.

Las empresas de diálisis cuentan con la tecnología, la experiencia y los conocimientos necesarios para actualizar o reorganizar su equipamiento existente aumentando el rendimiento, la fiabilidad, la seguridad y la tolerancia de tratamientos de acuerdo con las nuevas necesidades.

Las empresas de diálisis cuentan con la tecnología, la experiencia y los conocimientos necesarios para actualizar o reorganizar su equipamiento existente aumentando el rendimiento, la fiabilidad, la seguridad y la tolerancia de tratamientos de acuerdo con las nuevas necesidades.

Actualizaciones de obsolescencia, obedecen sobre todo a:

■ Optimización del rendimiento del tratamiento dialítico:

› Implementación de los Biosensores que permitan una tolerancia mayor a los pacientes en diálisis, lo que supondría un mejor control de los pacientes a tiempo real durante las sesiones, al mismo tiempo que reduce costes al ámbito sanitario ya que los nuevos monitores aportan **datos de dosis dialítica, hematocrito, hemoglobina y recirculación fistular**, ayudando a los nefrólogos en las tomas de decisión y prevenir alteraciones futuras de los pacientes.

› **Automatización de flujos del líquido de diálisis y auto sustitución** que permite eliminar sobrecostes asociados a un mayor consumo de líquido de diálisis o material accesorio como bolsas de suero.

■ Implementación de sistemas de seguridad

Clave para los controles de pérdida de sangre en los circuitos de sangre extracorpórea y circuito hidráulico.

■ Gestión de datos

Las nuevas tecnologías se suman también a los monitores permitiendo que exista una gestión de datos con exporta-

ción /importación de los mismos facilitando el control de las unidades asistenciales.

■ Mejora de la calidad de materiales en su fabricación y composición

Desarrollos e innovaciones técnicas y/o funcionales de forma que permita mejoras de los rendimientos en los flujos de trabajo de las unidades asistenciales.

■ Obsolescencia y mantenimiento de equipos

Los equipos obsoletos plantean un aumento de la demanda del mantenimiento correctivo no programado. Frente a los mantenimientos correctivos programados de monitores de última generación, la diferencia radica en que mientras el no programado supone la reparación que consecuentemente puede retrasar las acciones terapéuticas ya pautadas.

Así con un monitor nuevo o actualizado, el **mantenimiento correctivo programado o planificado** supone una anticipación y una planificación en cuanto a la aparición y detección de los problemas y más aún cuando se cuenta con el personal, las herramientas, la información y los materiales necesarios para esos controles preventivos.

La renovación y actualización de los equipos permite un mantenimiento correctivo planificado y redonda en ventajas claras para el usuario:

- No genera un aumento de gastos
- Las actividades de mantenimiento están planificadas por lo que no obliga a modificar la agenda asistencial.
- A corto plazo puede ofrecer un buen resultado económico.



ENDOSCOPIA: RAZONES PARA SU ACTUALIZACIÓN

El primero de los criterios que deberían considerarse a la hora de saber si un equipo es, o no, obsoleto, es la antigüedad del mismo, incluso si todavía se trata de un equipo con tecnología actual. En la programación de los centros hospitalarios no se tienen en cuenta parámetros tales como la antigüedad del parque instalado o posibles averías o incidentes que pudiese sufrir el equipamiento médico instalado en el centro, dando por supuesto que todos los equipos se mantendrán en funcionamiento de manera continuada y normal. La realidad es que cualquier parada inesperada de un equipo médico provoca que se genere un incidente con pacientes que ya habían sido previamente citados, a los que no se podrá atender adecuadamente. Además, las averías que presenta un equipo se incrementan con la antigüedad y desgaste del mismo, así que se puede concluir que, incluso siendo el endoscopio actual en su tecnología, llega un momento que debería ser repuesto para seguir manteniendo la frecuencia de rotura bajo control, y, por lo tanto, evitando afectar negativamente al cumplimiento de la programación.

Como guía, se estima que un gastroscopio podría realizar alrededor de 5.000 exploraciones sin complicaciones. En este sentido, considerando que cada tubo, de media, podría ser utilizado unas 4 veces al día como mínimo, en un año con 250 días laborales, se realizarían unas 1.000 exploraciones por tubo, por lo que podría considerarse que, un gastroscopio con 5 años y un uso como el del ejemplo, tendría unas 5.000 exploraciones realizadas, y se encontraría en una fase en la que el incremento de averías hace aconsejable comenzar a planificar su sustitución, a fin de que ésta se produzca de manera ordenada, eficiente, en el momento óptimo y sin constricciones de presupuesto o presiones añadidas.

■ Coste

En términos económicos, el coste de mantenimiento de un equipo también se incrementa con el uso y desgaste de este, y aunque este parámetro es muy complicado de cuantificar debido a que los endoscopios tienen un alto porcentaje de daños derivados directamente del uso, un equipo incrementa alrededor de un 16% los costes directos de mantenimiento con cada año que pasa, después de los 3 primeros años.

■ Obsolescencia Tecnológica

Otro de los factores que se debería considerar para la reposición de un equipo es la obsolescencia tecnológica, o lo que es lo mismo, trabajar con tecnologías desfasadas, superadas o con claras desventajas con respecto a tecnologías más actuales. La evolución de la calidad de la imagen ha pasado de una imagen en definición estándar a poder disponer de imágenes en muy alta definición, multiplicándose la información que se puede obtener en una misma pantalla por 8 en algunos casos. Este aspecto, conjuntamente con la miniaturización de componentes, ha permitido tener muchísima más información en la misma pantalla, con un diámetro de endoscopio, incluso en muchos casos, menor. Esta **mayor calidad de imagen ayuda a mejores diagnósticos**, por lo que se reduce la necesidad de volver a citar a ese paciente, reduciendo los costes asistenciales, mejorando la calidad de vida del paciente y pudiendo llegar, con los mismos recursos, a un porcentaje más elevado de la población.

Por otro lado, al reducir el tamaño de los dispositivos invasivos, se reducen los inconvenientes que una prueba de este estilo siempre puede causar en los pacientes. O, si se

opta por la opción de no reducir el tamaño del diámetro del equipo, utilizar ese espacio extra para incorporar un canal de diámetro superior que permita abarcar más técnicas, un chip de imagen que mejore sustancialmente la calidad o incorporar elementos adicionales que redunden en esa misma calidad de la imagen, como pudiera ser un mayor número de fibras transmisoras de luz.

Y por último, ese mismo incremento de la calidad de la imagen, combinado con la aparición de nuevas técnicas y tratamientos de luz, han permitido evolucionar pruebas que antes eran meramente diagnósticas, a pruebas terapéuticas, con el consiguiente ahorro en costes que supone el evitar una operación posterior, redundando en la calidad asistencial que se ofrece al paciente, o incluso a pruebas que hasta día de hoy estaban solo reservadas a anatomía patológica pudiendo determinar, en ese mismo momento de la prueba diagnóstica, el tipo de lesión que el paciente presenta, y actuando en consecuencia, evitando una segunda visita y el consumo de recursos de otros departamentos.

En definitiva, trabajar con equipos actualizados tecnológicamente permite incrementar la eficiencia por prueba realizada, atendiendo más y mejor a nuestros pacientes y generando beneficios adicionales como detecciones precoces, mayor disponibilidad de recursos y por supuesto, mejores prestaciones y calidad asistencial que redundan en la vida de los pacientes.

Por lo tanto, parece claro que a la vez que se vigila la antigüedad del parque instalado, debe tenerse en cuenta la evolución de la tecnología existente, incorporando aquellos equipos que realmente significan un avance en términos de la mejora del ratio coste beneficio, o aquellos otros que

redundan en una mayor calidad en la atención a los pacientes. Como ejemplo práctico se puede indicar que la evolución de la imagen ha permitido obtener una **calidad extraordinaria en equipos tan extra finos como los destinados a pediatría o neonatología**, siendo, hoy muy desaconsejable utilizar equipos con tecnología de 10 años en este segmento de la población.

Obsolescencia en Seguridad

En otro orden de cosas, también se debe considerar la obsolescencia en términos de seguridad al paciente y/o operador, que es, si cabe, todavía más importante que la citada anteriormente. Cada día se dispone de más información acerca de colonias bacterianas, virus y microbios, y de cómo éstos proliferan y deben ser combatidos, mientras que también cada día se descubren **nuevos materiales que permiten un mejor y más eficiente reprocesado** posterior del equipo, redundando en la seguridad de paciente y operador

■ Índice de Fallos

Otro factor a tener en cuenta en la renovación del equipamiento es el índice de fallos que un equipo en particular pueda tener, bien por uso, bien por otros factores, incluso si la tecnología del equipo todavía puede considerarse actual. Si un equipo tiene un uso intensivo, más de lo habitual, y comienza a presentar un desgaste que incrementa el índice de fallos inesperados, la actividad productiva del servicio se verá seriamente mermada.

A colación de lo anterior, mención especial requiere el mantenimiento de los equipos de endoscopia, pero especialmente los endoscopios:

- Un mantenimiento realizado correctamente asegura que el equipo quede en perfecto estado de funcionamiento y es seguro eléctricamente, mecánicamente y por supuesto, puede desinfectarse correctamente.



- Las reparaciones deben realizarse siempre con piezas que mantengan el marcado CE del equipo. Y puesto que hablamos de equipos invasivos, este aspecto cobra una especial relevancia.
- Además, un mantenimiento preventivo y predictivo correcto ayuda a minimizar el número de reparaciones y la gravedad de las mismas.
- Y, por último, un mantenimiento correctivo realizado siguiendo el estándar del fabricante alarga la vida del equipo, asegurando también la implementación, durante toda su vida útil, de las últimas novedades, mejoras y cambios aplicables a dicho equipo.

■ Obsolescencia Declarada por el Fabricante

Por último, otro criterio de obsolescencia, quizá el más evidente, pero al que no se debería llegar en una planificación reglada de la vida útil del equipamiento, sería la declaración oficial de obsolescencia del equipo en cuestión por parte del fabricante que, en un momento determinado, suspende la fabricación de piezas de repuesto. Este criterio debería ser evaluado de forma prioritaria a la hora de planificar la reposición del equipamiento, teniendo en cuenta que los equipos adquiridos, hace por ejemplo 11 años, pueden ser declarados obsoletos por el fabricante, y no puedan ser reparados, desencadenando una serie de problemas por la necesidad de inversión urgente no planificada en equipamiento.

ANEXO II

PROPUESTAS DE BANDAS TECNOLÓGICAS

Son muchas las variables que forman parte de la decisión de dotación de un servicio clínico o de un hospital. Con objeto de establecer las bases para la planificación de la dotación tecnológica se definen unos criterios genéricos que relacionan el tipo de tecnología con las características de actividad asistencial de los centros.

De este modo, se segmentan los centros sanitarios en tres niveles:

Tipo A: Hospitales universitarios de más de 200 camas.

Tipo B: Hospitales de menos de 200 camas.

Tipo C: Resto de centros con hospitalización o actividad diagnóstica ambulatoria.

En cuanto a la tecnología, es importante considerar que el tipo de equipos sugeridos hacen referencia al equipo óptimo, de acuerdo a las características de ese hospital.

En función de la población referenciada y la lista de espera, el número de equipos necesarios variará y su configuración también.

■ RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

1. RM 3T avanzado
2. RM 1,5T avanzado
3. RM standard (1,5T o inferior)

a) Hospitales A

- RM 3T/1,5T avanzados para todo tipo de estudios y respaldo de programas de estudios clínicos.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para RM.

b) Hospitales B

- RM 1.5T avanzado y, dependiendo de la población referenciada y lista de espera, un segundo equipo RM standard.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para RM.

c) Hospitales y Centros Sanitarios Tipo C

- RM standard con capacidad para todo tipo de estudios y, dependiendo de la población de referencia, podría ser necesario un RM 1,5T de configuración avanzada.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para RM.

■ TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)

1. TC de más de 64 cortes
2. TC entre 16 y 64 cortes
3. TC de 16 cortes
4. TC DE DIAGNÓSTICO

a) Hospitales A

- Sistemas multicorte de ≥ 64 cortes con sistema avanzado de reducción de dosis:
 - Procesado avanzado automático con solución cliente-servidor para la lectura de los casos.
 - Procedimientos complejos como cardio-TC, imagen funcional o pediatría de baja dosis.
 - Cardio TC con imagen de coronarias y función, perfusión y caracterización de tejidos.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para TC.

b) Hospitales B

- Sistemas multicorte de ≥ 16 cortes con sistema avanzado de reducción de dosis:
 - Procesado avanzado automático con solución

- cliente-servidor para la lectura de los casos.
- Sistemas avanzados de reducción de dosis.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para TC.

c) Hospitales y Centros Sanitarios Tipo C

- Sistemas multicorte de 16 cortes. Procesado convencional en estación de trabajo:
 - Estudios de rutina con prestaciones básicas: cráneo, tórax, abdomen-pelvis, musculoesquelético.
 - Sistemas avanzados de reducción de dosis.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste.

5. TC DE PLANIFICACIÓN

a) Hospitales A

- Sistemas multicorte ≥ 16 cortes. Diámetro gantry o FoV ≥ 80 cm.
 - Capacidad para realizar estudios complejos: Reducción de artefactos metálicos y per-fusión.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para TC.

b) Hospitales B y Centros Sanitarios Tipo C

- Sistema multicorte 16 cortes. Diámetro gantry o FoV ≥ 70 cm.
 - Planificación sin funciones avanzadas.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para TC.

■ TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)

a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C



- PET/TC para oncología, neurología y cardiología en hospitales de este tipo con Servicio de Medicina Nuclear
- *En caso de querer utilizar la TC de forma aislada, referirse al capítulo de TC.

- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para PET.

■ ANGIOGRAFÍA/HEMODINÁMICA

a) Hospitales A

- Quirófano híbrido multipropósito con aplicaciones avanzadas para cirugía cardíaca, neurocirugía y cirugía vascular.
- Sala de hemodinámica con aplicaciones avanzadas.
- Sala para radiología intervencionista con aplicaciones avanzadas.
- Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para Angiografía/Hemodinámica.

b) Hospitales B

- Sala multipropósito con aplicaciones para hemodinámica y vascular con SW medio.
- Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.

c) Centros Sanitarios Tipo C

- Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.
- Instalación de un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para Angiografía/Hemodinámica.

■ MAMOGRAFÍA

a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- Mamógrafo digital con Tomosíntesis.
 - Con incorporación de estereotaxia para centros con capacidad de intervencionismo mamario.
 - Valorando incorporación de prestaciones como Contraste Mamario y Herramientas IA.

- En aquellos centros donde se equipen Mamógrafos capaces de realizar Mamografía con Contraste, se debe instalar un Sistema Digital de Inyección de Contraste (SDIC) para Mamografía.

■ RADIOLOGÍA CONVENCIONAL

a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- Toda adquisición de equipamiento nuevo debería ser digital.
- Sala techo completamente automatizada.
- Telemando con bucky mural para poder realizar también estudios de rayos.
- Portátil digital.

■ ECOGRAFÍA

a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

Tecnología utilizada en una gran cantidad de servicios hospitalarios y no hospitalarios.

- La selección de la banda tecnológica debe evitar incrementar la incertidumbre asociada a la calidad de imagen. La banda tecnológica tiene que ser del más alto nivel de calidad de imagen, quedando justificado, además, por el bajo coste diferencial entre bandas. Esta alta tecnología permite reducir la necesidad de pruebas repetidas y tiempo al diagnóstico.

■ SISTEMAS DIGITALES DE INYECCIÓN DE CONTRASTES

a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- Para cada sala de RM, TC o PET/TC debe haber un Sistema Digital de Inyección de Contraste dedicado y específico.
- Las salas de hemodinámica e intervencionismo vascular requieren de un inyector dedicado, que ofrezca características propias para intervencionismo.

■ SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN

a) Hospitales A

Las áreas de Cuidados Críticos, Quirófanos y Urgencias son el área de mayor nivel de riesgo para el paciente.

- Los Hospitales tipo A deben incorporar sistemas de monitorización multiparamétricos flexibles soportados por redes integradas de información que ofrecen soporte a la toma de decisiones.

- Deberán disponer de Sistemas de Información departamentales que apoyan la recogida de datos de manera digital. Atendiendo a las recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMICYUC), no debería haber unidades de Críticos sin un Sistema de Información Clínica para el registro digital de la información proveniente de diferentes áreas.

b) Hospitales B y Centros Sanitarios Tipo C

- Deben contar con sistemas de monitorización, adaptados al tipo y características de las unidades clínicas, soportados por redes integradas de información que den soporte a la toma de decisiones.

■ TERAPIAS DE CALOR

a) Hospitales A

- Recibirán los bebés más críticos y con mayor prematuridad, por debajo de 28 semanas de gestación y menos de 1.500 g, por lo que deberán incorporar equipos de terapia de calor híbridos donde puedan realizarles todos los procedimientos mejorando la estabilidad térmica y fisiológica.
- Además, se incorporará un sistema de movilidad para garantizar una buena termorregulación durante el traslado de los bebés, ya sea en una incubadora de transporte intrahospitalario o bien en su propia cama, reduciendo su manipulación.

b) Hospitales B y Centros Sanitarios Tipo C

- Dedicados a bebés por encima de 32 semanas de gestación y/o más de 1.500g, donde encontramos incubadoras, cunas térmicas y cunas de presalida.



Fenin

C/ Villanueva, 20 - 1º • 28001 Madrid
Tel.: +34 91 575 98 00

Fenin Cataluña

Travesera de Gràcia, 56 - 1º, 3ª • 08006 Barcelona
Tel.: +34 93 202 07 55

www.fenin.es

INFORME 2024
Datos actualizados
Diciembre 2023

**PERFIL TECNOLÓGICO
HOSPITALARIO** Y PROPUESTAS
PARA LA RENOVACIÓN DE
TECNOLOGÍAS SANITARIAS