

## Artículo especial

# Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista. XXX Informe Oficial de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (1990-2020) en el año de la pandemia de la COVID-19



Rafael Romaguera<sup>a,\*</sup>, Soledad Ojeda<sup>b</sup>, Ignacio Cruz-González<sup>c</sup>, Raúl Moreno<sup>d,e</sup> y en representación de los colaboradores de la ACI-SEC<sup>◇</sup>

<sup>a</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, IDIBELL, Universitat de Barcelona, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España

<sup>b</sup> Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Reina Sofía, Instituto Maimónides de Investigación Biomédica (IMIBIC), Universidad de Córdoba, Córdoba, España

<sup>c</sup> Departamento de Cardiología, Hospital Clínico de Salamanca, Salamanca, España

<sup>d</sup> Servicio de Cardiología, Hospital La Paz, IDIPAZ, Madrid, España

<sup>e</sup> Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

## Historia del artículo:

Recibido el 7 de julio de 2021

Aceptado el 4 de agosto de 2021

## Palabras clave:

Enfermedad cardiovascular

Stent farmacoactivo

Infarto de miocardio

Coronavirus

## RESUMEN

**Introducción y objetivos:** La Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC) presenta su informe anual de actividad de 2020, año de la pandemia de la COVID-19.

**Métodos:** Se invitó a participar a todos los centros españoles con sala de hemodinámica. La recogida de datos se realizó por vía telemática y una empresa externa, junto con los miembros de la ACI-SEC, llevó a cabo su análisis.

**Resultados:** Participaron 123 centros (4 más que el año previo), 83 públicos y 40 privados. Se observó una reducción del 9,4% de coronariografías, el 10,1% de intervenciones coronarias percutáneas, el 4,1% de angioplastias primarias, el 0,9% de válvulas aórticas transcatheter y el 8,3% de cierre de orejuelas. Los únicos procedimientos que se incrementaron con respecto a años previos fueron la reparación mitral con clips (13,8%) y el cierre del foramen oval permeable (19,4%). En cuanto a los dispositivos, disminuyeron las guías de presión (5,5%), la imagen intravascular y los dispositivos de preparación de placa (a excepción de la litotricia, que aumentó un 62%).

**Conclusiones:** El registro en el año de la pandemia de la COVID-19 demuestra una marcada caída en la actividad de todos los procedimientos a excepción de la reparación percutánea de la válvula mitral con clips y el cierre del foramen oval permeable. Dicha caída es menor que lo descrito previamente, lo cual indica un rebote de la actividad intervencionista tras la primera ola.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 30th Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2020) in the year of the COVID-19 pandemic

## ABSTRACT

**Introduction and objectives:** The Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (ACI-SEC) presents its annual activity report for 2020, the year of the coronavirus disease (COVID-19) pandemic.

**Methods:** All Spanish centers with catheterization laboratories were invited to participate. Data were collected online and were analyzed by an external company, together with the members of the ACI-SEC.

**Results:** A total of 123 centers participated (4 more than 2019), of which 83 were public and 40 were private. Diagnostic coronary angiograms decreased by 9.4%, percutaneous coronary interventions by 10.1%, primary percutaneous coronary interventions by 4.1%, transcatheter aortic valve replacements by 0.9%, and left atrial appendage closure by 8.3%. The only procedures that increased with respect to previous years were edge-to-edge mitral valve repair (13.8%) and patent foramen ovale closure (19.4%). The use of pressure wire (5.5%), intravascular imaging devices and plaque preparation devices decreased (with the exception of lithotripsy, which increased by 62%).

## Keywords:

Cardiovascular disease

Drug-eluting stent

Myocardial infarction

Coronavirus

\* Autor para correspondencia: Servicio de Cardiología, Hospital Universitari de Bellvitge, Feixa Llarga s/n, 08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona, España.

Correo electrónico: rafaromaguera@gmail.com (R. Romaguera).

◇ La relación de colaboradores se recoge en el [anexo 1](#).

**Conclusions:** In the year of the COVID-19 pandemic, the registry showed a marked drop in activity in all procedures except for percutaneous mitral valve repair and patent foramen ovale closure. This decrease was less marked than previously described, suggesting a rebound in interventional activity after the first wave.

© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

## Abreviaturas

ACI-SEC: Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología

ICP: intervención coronaria percutánea

TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica

## INTRODUCCIÓN

Desde 1990, la Junta Directiva en curso de la Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología (ACI-SEC) recoge los datos de actividad de las salas de hemodinámica y cardiología intervencionista de España<sup>1–5</sup>. Los datos habitualmente obtenidos del registro nacional son de gran relevancia, ya que permiten conocer la evolución del volumen de actividad intervencionista en España, la implementación y el crecimiento de nuevas técnicas y redes asistenciales y la variabilidad entre diferentes territorios. El registro anual demuestra el ejercicio de transparencia e implicación en la mejora continua de todos los centros registradores.

El XXX Registro (1990–2020), además, cobra especial importancia por tratarse del registro del año de la pandemia por el SARS-CoV-2. Diversos artículos han demostrado que, debido a la saturación del sistema sanitario por la enfermedad coronavírica de 2019 (COVID-19), la disminución en la búsqueda de atención médica por miedo al contagio o por un problema de riesgos competitivos, el volumen de la actividad intervencionista se redujo significativamente durante los primeros meses de pandemia (marzo a mayo de 2020)<sup>6,7,8,9</sup>. El presente registro, por lo tanto, será de vital importancia para estimar en general y por territorios el impacto de la pandemia en la actividad intervencionista en España durante el año 2020.

La entrada de datos es voluntaria y *online*, pero no está auditada. La base de datos, que ha sido actualizada, está gestionada por una empresa externa independiente. Posteriormente, la junta de la ACI-SEC se encarga de la depuración de datos, los cuales se han presentado al público en un seminario *web* el 29 de junio de 2021 y presencialmente en el congreso de la ACI-SEC en septiembre de 2021 en Málaga.

El objetivo del presente artículo es presentar el trigésimo informe de actividad intervencionista en España en 2020, el año de la pandemia de la COVID-19.

## MÉTODOS

### Diseño

Se trata de un registro retrospectivo, voluntario, *online* y no auditado. El registro consta de un total de 295 variables, de las cuales 50 eran de obligatoria cumplimentación. Los datos se recogieron mediante una base de datos telemática a la que se

accedía por un enlace que se envió por correo electrónico al investigador responsable de cada centro o través de la *web* de la ACI-SEC<sup>10</sup>. El periodo de estudio comprende del 1 de enero al 31 de diciembre de 2020. La recogida de datos tuvo lugar entre abril y mayo del año siguiente (2021).

Una empresa externa (Tride, Madrid) y los miembros de la junta de la ACI-SEC analizaron conjuntamente los datos. Los datos fueron depurados por la junta de la ACI-SEC, y los valores discordantes o fuera de tendencia de un centro se corroboraron con los investigadores de dicho centro. Ninguno de los datos de este registro ha sido publicado previamente, aunque se presentó un resumen en el seminario *web* ya mencionado.

Se describen los datos absolutos (n) y relativos (%). Se han realizado comparaciones respecto a años anteriores y también entre diferentes comunidades.

### Población en estudio

Mediante correo electrónico y/o llamada telefónica, se invitó a un total de 126 hospitales, 84 de los cuales eran públicos y 42 privados (anexo 2). La población del estudio se tomó del Instituto Nacional de Estadística a 1 de enero de 2020<sup>11</sup>. La estimación de la población española en ese momento era de 47.450.795 habitantes. Los procedimientos por millón en el total del país se han calculado considerando la población total.

## RESULTADOS

### Infraestructura y recursos

En 2020 participaron 123 centros, de un total de 126 invitados (97,6%). Facilitaron sus datos 83 centros públicos de los 84 invitados (98,8%), mientras que se dispone de datos de 40 de 42 (95,2%) centros privados. Esto supone un incremento con respecto a años previos (107 en 2017, 109 en 2018, 119 en 2019 y 123 en 2020). Con respecto a 2019, se ha registrado el mismo número de centros públicos (83) y 4 privados más (36 en 2019 y 40 en 2020). En cuanto al número de salas de hemodinámica, se han registrado 281 (frente a las 263 de 2019); de ellas, 160 (56,9%) tenían dedicación exclusiva, 77 (27,4%) eran compartidas, 31 (11%) eran híbridas y 13 (4,7%), tuteladas.

En lo referente a los recursos humanos, los centros han declarado disponer de 496 cardiólogos intervencionistas, en su mayoría (468) acreditados por la ACI-SEC; 112 (23,9%) son mujeres, en porcentaje similar al del año previo (23,7%). El número de becarios continúa a la baja (67 frente a los 79 de 2019 y 90 en 2018). El número de diplomados universitarios en Enfermería (739) y técnicos de radiodiagnóstico (94) se ha incrementado ligeramente.

### Actividad diagnóstica

En el año de la pandemia de la COVID-19 y el confinamiento domiciliario, la actividad diagnóstica intervencionista se redujo en

España un 10,7% (147.000 frente a 165.124 el año previo), con lo que se rompe la tendencia al alza de los años previos y se sitúa en los valores de 2014. De estos procedimientos, la mayoría fueron coronariografías (131.946, reducción de un 9,4% con respecto a 2019), seguidas de estudios de pacientes valvulares y biopsias endomiocárdicas.

Como consecuencia de la reducción de actividad, tan solo 15 centros (el 12,3% de los centros del registro) pudieron realizar más de 2.000 coronariografías, frente a los 20 centros (16,8%) de 2019. Al igual que en años previos, la vía de acceso preferida fue la radial (el 90,5% de los estudios). La media nacional de coronariografías se redujo a 2.806/millón de habitantes; los mayores descensos se produjeron en la Región de Murcia, Cantabria y Castilla-La Mancha, frente a la menor reducción por millón de habitantes en Baleares y la Comunidad Foral de Navarra.

Respecto a los estudios de tomografía computarizada cardíaca, 111 de los 122 centros comunicaron tener disponible esta técnica; el número de exploraciones se ha reducido de las 14.156 del año previo a 13.137.

### Técnicas de diagnóstico intracoronario

El empleo de guía de presión había venido aumentando de modo constante hasta triplicarse entre 2011 y 2019. En 2020, sin embargo, disminuyó un 5,3% hasta los 8.683 procedimientos (figura 1). La ecografía intravascular (IVUS) se mantuvo relativamente constante y la tomografía de coherencia óptica se redujo en un 2,9%.

Por comunidades, la mayor penetración de la guía de presión o la imagen intravascular fue asimétrica (figura 2). El empleo de la guía de presión fue mayor en Navarra, País Vasco y Aragón (con 19 guías/100 intervenciones coronarias percutáneas [ICP]), mientras que fue menor en Castilla-La Mancha y Canarias (6/100 ICP). Por el contrario, la mayor penetración de la imagen intravascular fue en Aragón y Murcia (21 y 20/100 ICP respectivamente) y la menor, en Andalucía y Canarias.

### Intervención coronaria

Durante el año de la pandemia se redujo el número de ICP un 10,1%, y se sitúa en valores de 2015. Dicha reducción fue paralela a la de los diagnósticos, ya que la relación ICP/coronariografías se mantuvo sin cambios respecto a los años previos (0,52). La

reducción tampoco afectó más a ningún subgrupo de pacientes, ya que los porcentajes de mujeres (19,1%) y mayores de 74 años (21%) permanecieron también sin cambios. La media de España se situó en 1.450 ICP/millón de habitantes (figura 3); las más altas, al igual que en años previos, en País Vasco y Castilla y León. Con respecto a los centros, tan solo 2 comunicaron más de 1.500 ICP, mientras que únicamente 17 comunicaron más de 1.000 ICP (el 13,9% de los centros frente al 22,7% de 2019).

El acceso radial se consolidó como el más común para la ICP y mantiene una tendencia al alza constante desde 2006 (29%) hasta la actualidad (91,1%). El uso de *stents* farmacoactivos se ha convertido en la norma en 2020; del total de 92.771 *stents* implantados, 89.706 fueron *stents* farmacoactivos (96,7%), y todas las comunidades superan el 94%, excepto Murcia (88%). El empleo de dispositivos bioabsorbibles o *stents* dedicados de bifurcación fue testimonial (< 0,5%). Con respecto al tipo de ICP, la mayoría fueron monovasos y solo un 20% de los casos, ICP multivaso. La proporción de *stents* por angioplastia se mantuvo similar a las de años previos (1,6 *stents*/ICP). Los procedimientos intervencionistas complejos y de alto riesgo también disminuyeron en el año de la pandemia, con una reducción muy acusada en el número de oclusiones crónicas (-25%) y de intervenciones en el tronco común (reducción de 380 procedimientos, el 9,2%) (figura 4). Respecto a las técnicas de modificación de placa y calcio, todas ellas se redujeron excepto la litotricia, que aumentó un 62% hasta los 586 balones/año. Mientras que en 2019 la relación aterectomía rotacional/litotricia fue de 4,5, en 2020 bajó a 2,2. El uso de dispositivos de asistencia fue similar a los años previos -247 Impella (Abiomed, Estados Unidos), 1.020 balones de contrapulsación-, excepto la membrana de oxigenación extracorpórea (ECMO), que aumentó un 34% (de 113 en 2019 a 151 en 2020), probablemente en relación con la COVID-19.

### Intervención coronaria en el infarto agudo de miocardio

La angioplastia coronaria en el contexto del infarto agudo de miocardio se redujo en 1.490 hasta los 21.039 procedimientos (-5,5%) en 2020. De estas, el 94,3% fueron angioplastias primarias y el resto, angioplastias de rescate o angioplastia tras fibrinólisis efectiva. De ellas, la angioplastia primaria sufrió el mayor descenso, mientras que la angioplastia de rescate se incrementó un 17%. El porcentaje de mujeres disminuyó del 27,8% en 2019 al 25% en 2020. La tasa de angioplastia primaria bajó en España a 422/millón de habitantes (figura 5). Dicha reducción ocurrió en la mayoría de

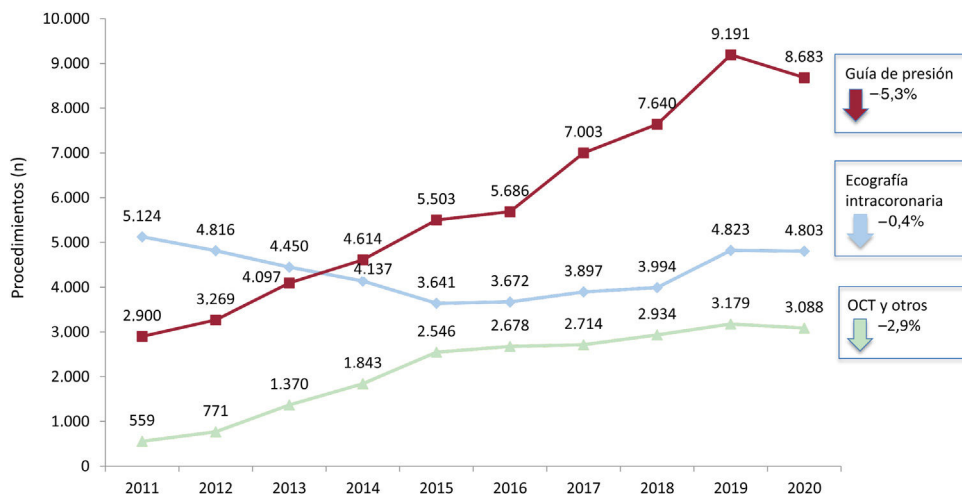
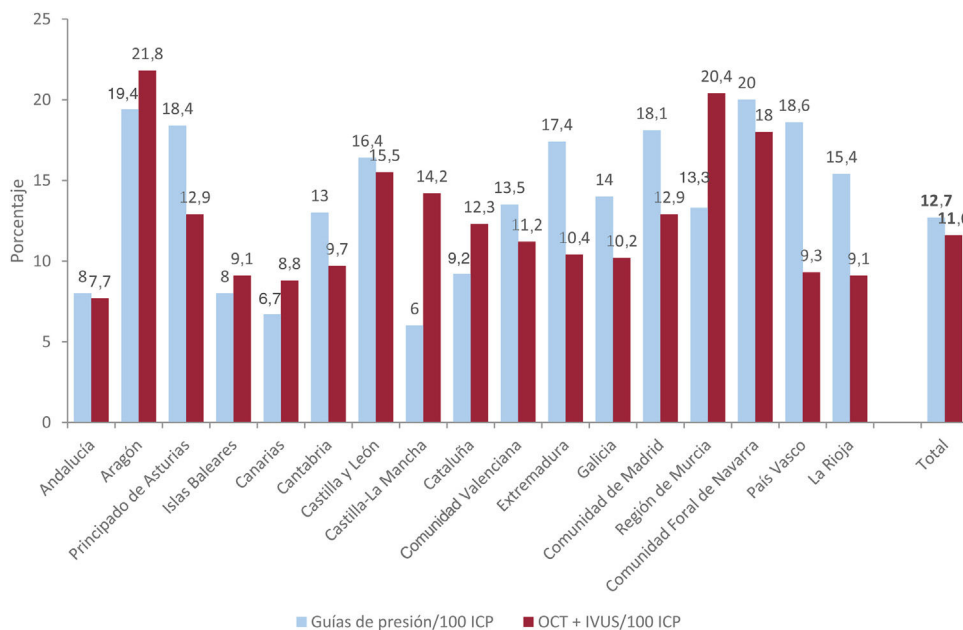


Figura 1. Evolución temporal de las diferentes técnicas de diagnóstico intracoronario. OCT: tomografía de coherencia óptica.



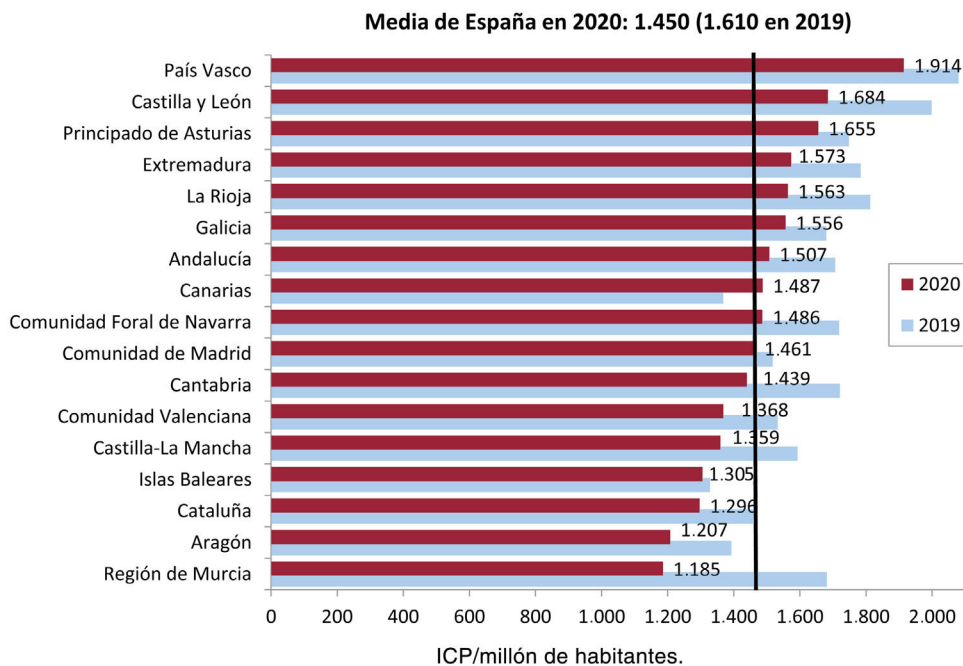
**Figura 2.** Técnicas de diagnóstico intracoronario por cada 100 ICP en cada comunidad autónoma. ICP: intervención coronaria percutánea; OCT: tomografía de coherencia óptica; IVUS: ecografía intravascular.

las comunidades, excepto La Rioja, Galicia, Canarias y Madrid. La ICP primaria representó un 29,5% del total de angioplastias, porcentaje ligeramente superior que años previos. En el número de angioplastias primarias por centro, los centros que realizan más de 300 han pasado de 26 en 2019 a 20 en 2020, y en el otro extremo, los que realizan menos de 50 han pasado de 34 a 40.

De los aspectos técnicos de la angioplastia primaria, el abordaje radial también fue la norma (91,1%), al igual que en la angioplastia convencional. El empleo de tromboaspiradores, pese a la evidencia en contra, se registró en el 34% de los casos. Los inhibidores de la glucoproteína IIb-IIIa se administraron en un 16,4% de los casos.

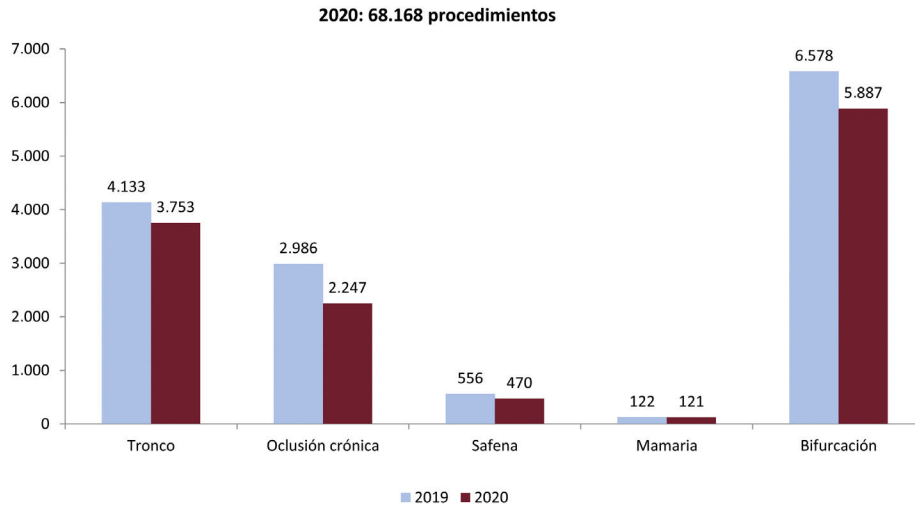
### Intervención en la válvula aórtica

En 2020 se realizaron 226 valvuloplastias aórticas, un 30% menos que el año previo y de regreso a las cifras de 2014. El número de implantes percutáneos de válvula aórtica (TAVI), que había venido creciendo a razón de un 20-37% anual de manera constante desde 2014, cayó un 0,9% (4.241 implantes). De ellos, 185 fueron casos de implante dentro de otra bioprótesis fallida (*valve-in-valve*). El número de TAVI por millón de habitantes en España se situó en 89,4 (figura 6) frente a los 90,9 del año previo. Cantabria, Canarias, Cataluña y Baleares aumentaron en comparación con

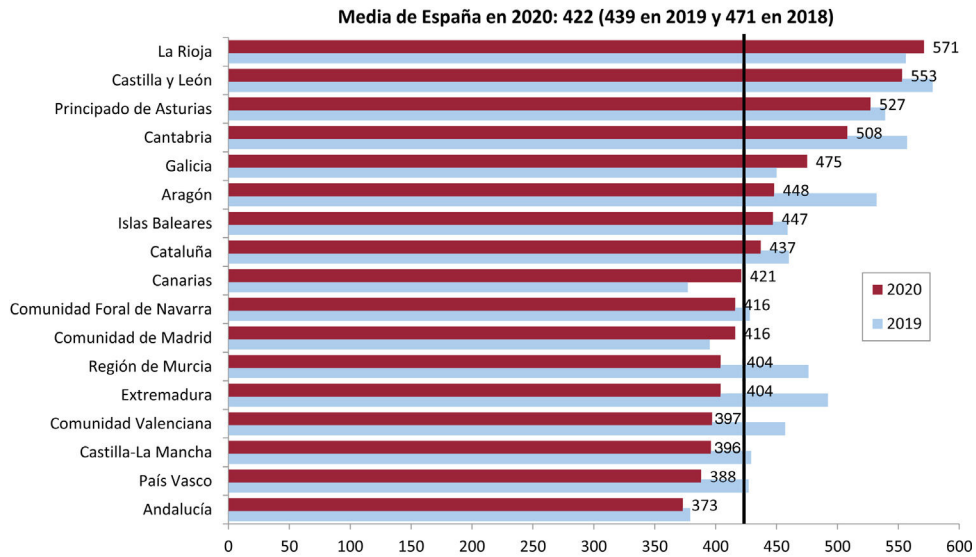


\*Región de Murcia: datos del Hospital de Cartagena no disponibles.

**Figura 3.** Número de intervenciones coronarias percutáneas (ICP) por millón de habitantes; media española y total por comunidades autónomas en 2019 y 2020.

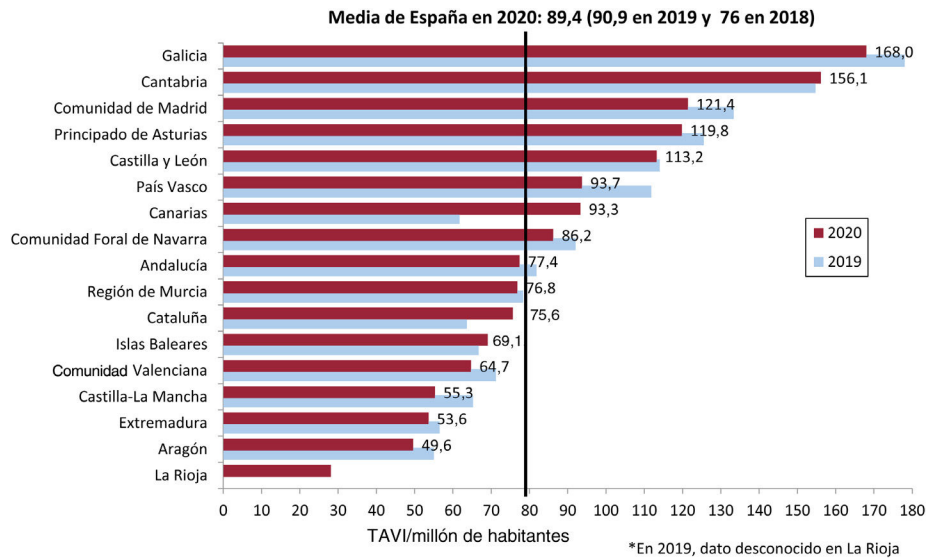


**Figura 4.** Número de intervenciones coronarias percutáneas complejas en 2019 y 2020.



\*Región de Murcia: datos del Hospital de Cartagena no disponibles.

**Figura 5.** Angioplastias primarias por millón de habitantes; media española y total por comunidades autónomas en 2019 y 2020.



\*En 2019, dato desconocido en La Rioja

**Figura 6.** Implantes percutáneos de válvula aórtica (TAVI) por millón de habitantes; media española y total por comunidades autónomas en 2019 y 2020.



2019, mientras que en el resto de las comunidades disminuyó el número de TAVI por millón de habitantes. Pese a ello, las comunidades con más TAVI por millón de habitantes fueron Galicia, Cantabria y Madrid. Tan solo 16 centros (14%) realizaron más de 100 implantes, mientras que la mayoría (75 centros, 65,8%) realizó menos de 50.

Con respecto a los aspectos técnicos, el acceso transfemoral fue la vía de elección en el 96,2% de los casos (el 93% percutáneo y el 3,2% quirúrgico). El acceso elegido para casos no transfemorales fue el subclavio (2,2%), mientras que la vía transapical fue residual (< 1%). El tipo de válvula implantado con más frecuencia en los 3.904 casos que lo especifican fue la expandible con balón (1.707, 43,7%) (Edwards Lifesciences, Estados Unidos), seguida de la válvula autoexpandible Evolut (1.341, 34,3%) (Medtronic, Estados Unidos) y la autoexpandible Acurate Neo (406, 10,4%) (Boston Scientific, Estados Unidos). Otras válvulas implantadas con menor frecuencia fueron: Portico (293, 7,5%) (Abbott Vascular, Estados Unidos) y, en menor medida, Lotus (Boston Scientific), MyVal (Meril, India) y Allegra (Biosensors, Singapur). Con respecto al perfil de pacientes, la mayoría (65,5%) eran mayores de 80 años.

### Intervención en las válvulas mitral y tricúspide

En 2020 se consolidó la tendencia descendente del volumen de valvuloplastias mitrales que se viene observando desde 2011. En total se realizaron en España 164 procedimientos, menos de la mitad que en 2011.

Además, se implantaron vía percutánea 31 prótesis en posición mitral (la mayoría dentro de un anillo o una bioprótesis fallida), lo cual supone más del doble que en años previos.

Destaca el significativo crecimiento, pese a la pandemia por SARS-CoV-2, de la reparación percutánea borde-a-borde de la válvula mitral con clips. Se realizaron en total 438 procedimientos frente a los 385 del año previo (incremento del 14%), en los cuales se implantaron un total de 596 clips (razón clips por procedimiento, 1,4, sin variación con respecto a 2019; el 64% de los procedimientos con un solo clip). La insuficiencia mitral secundaria fue la etiología tratada con más frecuencia (50,1%), seguida de la orgánica (36,6%) y la mixta (13,2%).

Con respecto a la válvula tricúspide, la actividad todavía es marginal, aunque experimentó un notable crecimiento con respecto a 2019. Se realizaron 15 TAVI en posición tricuspídea, 46 válvulas en posición heterotópica bicava (6 en 2019 y 2 en 2018) y 37 reparaciones con clips (18 en 2019).

### Intervención estructural no valvular

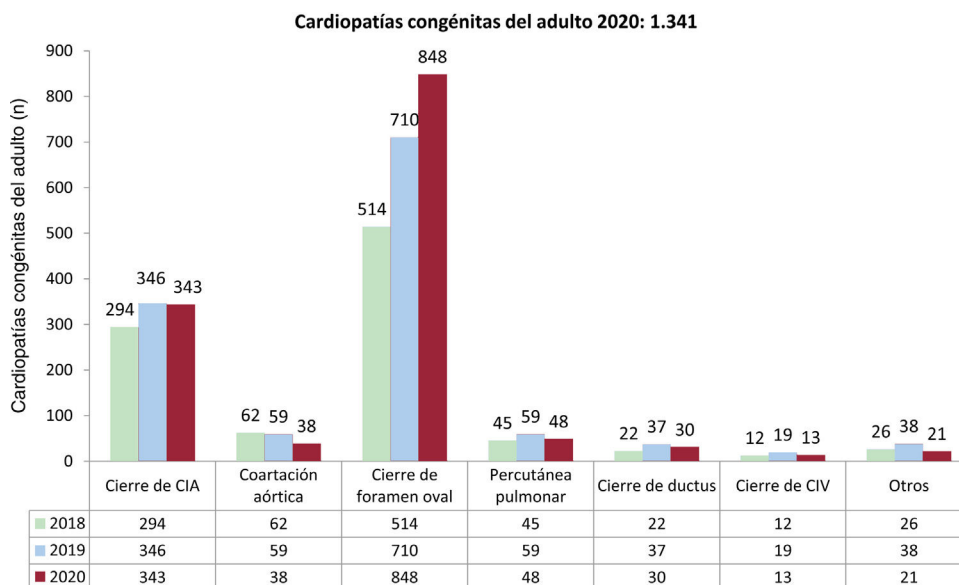
El cierre de orejuela izquierda, que el año previo había crecido un 43%, disminuyó en 2020 un 8% hasta los 845 procedimientos. De ellos, en 489 pacientes se utilizó el dispositivo Amulet (Abbott Vascular, Estados Unidos), en 313 el Watchman (Boston Scientific, Estados Unidos) y en 132 el Lambre (Lifetech Scientific, Estados Unidos), que fue el único dispositivo que creció (un 38% con respecto a 2019).

En cuanto a las fugas paravalvulares, se ha tratado a 186 pacientes (203 el año previo); se ha incrementado mínimamente el cierre de fugas mitrales (113 en 2019 frente a 117 en 2020) y ha disminuido el de fugas aórticas (90 en 2019 frente a 69 casos en 2020).

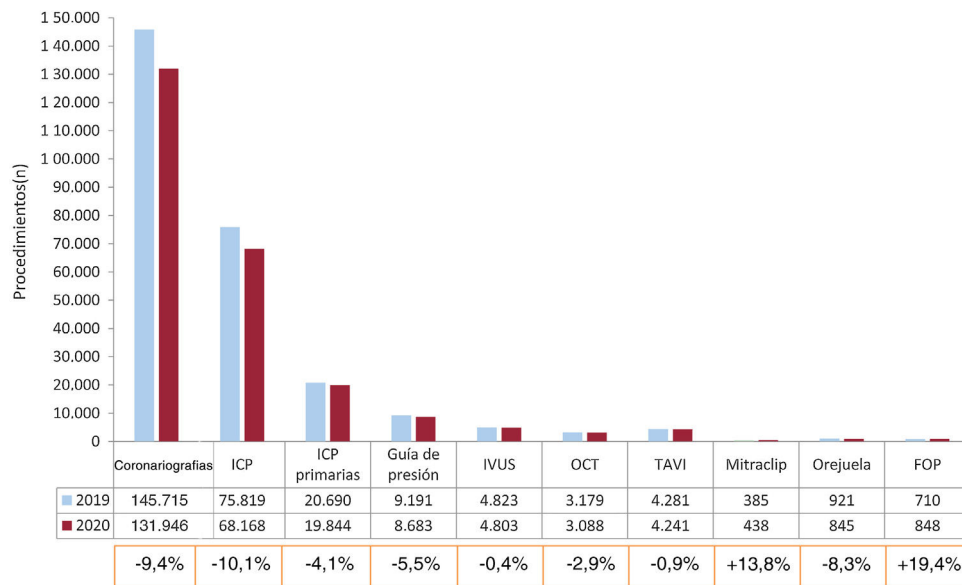
Se han comunicado 98 casos de ablación septal con alcohol (114 el año previo), 36 oclusiones de fistulas coronarias (34 el año previo), 25 reparaciones endovasculares aórticas (50 el año previo), 18 denervaciones renales (39 el año previo), 17 dilataciones de venas pulmonares (11 el año previo), 16 reductores del seno coronario (9 el año previo), 13 *shunts* interauriculares (9 el año previo) y 74 pericardiotomías con balón (64 el año previo). Se realizaron 103 procedimientos percutáneos para tratamiento de la tromboembolia pulmonar en casos agudos (frente a los 133 de 2019) y 119 en casos crónicos (frente a los 162 de 2019).

### Intervención en las cardiopatías congénitas del adulto

Se realizaron un total de 1.341 procedimientos en cardiopatías congénitas del adulto, lo cual supone un incremento del 5,8% con respecto a 2019, a expensas básicamente del cierre del foramen oval permeable, que es el único que crece con 848 casos (710 en 2019 y 514 en 2018) (figura 7). Los demás procedimientos se redujeron respecto a años previos: 343 cierres de comunicación



**Figura 7.** Número de procedimientos en cardiopatías congénitas del adulto en 2018, 2019 y 2020. CIA: comunicación interauricular; CIV: comunicación interventricular.



**Figura 8.** Visión general del aumento o la disminución relativos por procedimientos, 2020 frente a 2019. ICP: intervención coronaria percutánea; IVUS: ecografía intravascular; OCT: tomografía de coherencia óptica; TAVI: implante percutáneo de válvula aórtica; FOP: cierre de foramen oval permeable.

interauricular, 38 de coartación aórtica, 30 cierres de *ductus* y 13 cierres de comunicación interventricular.

## DISCUSIÓN

Se resume la actividad intervencionista en España durante 2020, año de la pandemia por SARS-CoV-2 (figura 8). Los principales hallazgos son: a) frente a la tendencia creciente de los años previos, en 2020 se observó una notable disminución del volumen de actividad de la mayor parte de los procedimientos; b) tan solo el cierre del foramen oval permeable y la reparación mitral con clips se incrementaron con respecto a años previos (el 19,4 y el 13,8% respectivamente), y c) se continúa observando una marcada heterogeneidad entre comunidades en la penetración de tratamientos con demostrado impacto pronóstico, como la angioplastia primaria, la guía de presión o el TAVI.

En estudios previos habíamos demostrado que durante las primeras semanas de confinamiento en marzo y abril de 2020 se redujeron de forma muy importante algunos procedimientos intervencionistas como la angioplastia primaria<sup>6</sup> o el TAVI<sup>12</sup>. Sin embargo, este artículo es el primero en poner en conjunto la totalidad de los procedimientos en España durante todo 2020. Es notable que la reducción observada es de menor magnitud que la descrita de las primeras semanas del confinamiento, lo que indica un rebote en la actividad tras la primera ola de la pandemia. Por ejemplo, en un artículo reciente se comunicó una reducción de ICP del 48% y de procedimientos estructurales del 81% en España<sup>13</sup>, mientras que en el registro actual la reducción de las ICP fue del 10,1% y la del TAVI, < 1%. Entre todos los procedimientos, los que mayores caídas tuvieron fueron los cateterismos diagnósticos y las ICP no emergentes, cercanas al 10%. Cabe destacar que mientras la angioplastia primaria se redujo un 4,1%, la angioplastia de rescate se incrementó, lo cual pudiera reflejar una mayor penetración de la perfusión farmacológica durante las semanas de mayor saturación hospitalaria en la primera ola de la pandemia<sup>14</sup>.

De entre todo el abanico de procedimientos intervencionistas, los que menor caída sufren son algunos procedimientos estructurales como el TAVI, y algunos incluso se incrementan, como la reparación mitral con clip, el tratamiento de la tricúspide o el cierre del foramen oval permeable. De ellos, llama la atención

especialmente el foramen oval permeable, por tratarse de un procedimiento preventivo y, por lo tanto, sin urgencia clínica, lo cual permite predecir la gran expansión que todavía queda pendiente a esta técnica a raíz de las últimas evidencias científicas en la prevención de la recurrencia del ictus<sup>15</sup>.

Se ve cómo a lo largo de los años se consolida una marcada heterogeneidad entre las diferentes comunidades del territorio español en la aplicación de diferentes tratamientos. Esta heterogeneidad es especialmente importante cuando se trata de técnicas o procedimientos que se asocian con un gran impacto pronóstico y se basan en sólida evidencia científica. Es el caso, por ejemplo, de la guía de presión<sup>16</sup> (figura 2); mientras que algunas comunidades como Navarra, Aragón, Asturias, País Vasco y Madrid se acercan a la media europea de 1 guía de presión por cada 5 ICP, Castilla-La Mancha, Canarias, Baleares y Andalucía realizan menos de 1 cada 12 ICP. Especialmente llamativo es el caso también del TAVI; la estenosis aórtica grave es la enfermedad valvular más frecuente en la edad adulta y afecta a un 5% de los mayores de 65 años, con una mortalidad del 97% a los 5 años<sup>17</sup>. A raíz de la efectividad demostrada en los recientes estudios, las guías de práctica clínica dan al TAVI una fuerte recomendación<sup>18</sup>. Pese a ello, en España, mientras que algunas comunidades como Galicia o Cantabria superan ampliamente la media europea de 141 TAVI/millón de habitantes<sup>17</sup>, la mayoría se encuentra por debajo; este es el caso de Aragón y la Rioja, que no llegan a las 50/millón.

## CONCLUSIONES

El Registro Español de Hemodinámica y Cardiología Intervencionista en el año de la pandemia de la COVID-19 demuestra una marcada disminución de la actividad en todos los procedimientos, a excepción de la reparación percutánea de la válvula mitral con clips y el cierre del foramen oval permeable. Esta caída es menor que lo descrito previamente, lo cual indica un rebote de la actividad intervencionista tras la primera ola de la pandemia.

## AGRADECIMIENTOS

La Junta Directiva de la ACI-SEC quiere agradecer a los colaboradores por su trabajo y esfuerzo, que han hecho posible

el registro, especialmente en la difícil situación relacionada con la pandemia de la COVID-19.

## FINANCIACIÓN

Ninguna.

## CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Todos los autores han contribuido de forma significativa en la recogida de los datos y la revisión crítica del manuscrito. R. Romaguera, S. Ojeda, I. Cruz-González y R. Moreno también han redactado el manuscrito.

## CONFLICTO DE INTERESES

No se declara ninguno.

## ANEXO 1. COLABORADORES DEL REGISTRO

Agustín Guisado Rasco (Hospital Virgen del Rocío), Alejandro Gutiérrez-Barríos (Hospital Universitario Puerta del Mar), Antonio Gómez-Menchero (Juan Ramón Jiménez Huelva), Francisco José Morales Ponce (Hospital Universitario de Puerto Real), Francisco José Sánchez Burguillos (Hospital Universitario de Valme), Jesús Oneto (Hospital Universitario de Jerez), Juan Caballero Borrego (Hospital Universitario Clínico San Cecilio), Joaquín Sánchez Gila (Hospital Virgen de las Nieves), Juan Antonio Bullones Ramírez (Hospital Regional Universitario de Málaga), Juan Carlos Fernández (Hospital Universitario de Jaén), Juan Horacio Alonso Briales (Hospital Virgen de la Victoria), Luis Antonio Íñigo García (Hospital Costa del Sol), Manuel Vizcaíno Arellano (Hospital Universitario Virgen Macarena), Ricardo Fajardo Molina (Hospital Universitario Torrecárdenas), Soledad Ojeda (Hospital Universitario Reina Sofía y Hospital Quirónsalud Córdoba), Antonio Ramírez-Moreno (Hospiten Estepona), Javier Suárez de Lezo (Hospital Cruz Roja), Luis Antonio Íñigo García (Hospital Helicópteros Sanitarios), Rafael García-Borbolla Fernández (Viamed Santa Ángela de la Cruz), Santiago Jesús Camacho Freire (Hospital San Agustín), Sara María Ballesteros Pradas (Hospital Quirónsalud Sagrado Corazón), Iñigo Lozano (Hospital de Cabueñes), Pablo Avanzas (Hospital Universitario Central de Asturias), María José Bango (Centro Médico de Asturias), Francisco Bosa Ojeda (Hospital Universitario de Canarias), Francisco Manuel Jiménez Cabrera (Hospital Universitario Insular de Gran Canaria), Pedro Martín Lorenzo (Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín), Raquel Pimienta González (Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria), Zuheir Kabbani Rihawi (Hospital Universitario Hospiten Rambla), Javier Zueco (Hospital Universitario Marqués de Valdecilla), Ignacio Sánchez Pérez (Hospital General Universitario de Ciudad Real), Jesús Jiménez-Mazueros (Complejo Hospitalario Universitario de Albacete), Enrique Novo García (Hospital General Universitario de Guadalajara), José Moreu Burgos (Complejo Hospitalario de Toledo), Armando Pérez de Prado (Hospital Universitario de León), Ignacio Cruz-González (Hospital Universitario de Salamanca), Ignacio J. Amat-Santos (Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Hospital Recoletas Campo Grande y Hospital Vithas Vitoria), Javier Robles Alonso (Hospital Universitario de Burgos), Beatriz Vaquerizo (Hospital del Mar), Bruno García del Blanco (Hospital Universitari Vall d'Hebron y Hospital Dexeus), Eduard Bosch Peligero (Parc Taulí), Gerard Roura (Hospital Universitari de Bellvitge), Mohsen Mohandes (Hospital Universitario Joan XXIII), Joan Bassaganyas (Hospital de Girona

Dr. Josep Trueta), Juan Manuel Casanova-Sandoval (Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida), Manel Sabaté (Hospital Clínic de Barcelona y Hospital General de Catalunya), Xavier Carrillo Suárez (Hospital Universitari Germans Trias i Pujol), Joan García Picart (Hospital de la Santa Creu i Sant Pau), Juan Francisco Muñoz Camacho (Hospital Universitari Mútua de Terrassa), Julio Carballo Garrido (Centro Médico Teknon), Juan Sanchis (Hospital Clínico Universitario de Valencia), Alberto Berenguer Jofresa (Hospital General de Valencia), Ana María Planas del Viejo (Hospital General Universitario de Castellón), Araceli Frutos García (Hospital Universitario de San Juan de Alicante), Francisco Pomar Domingo (Hospital de la Ribera), Francisco Torres Saura (Hospitales Torre Vieja-Salud/Vinalopó Elche), José Luis Díez Gil (Hospital Universitario y Politécnico La Fe), Juan Miguel Ruiz Nodar (Hospital General Universitario de Alicante y Clínica Benidorm), Miguel Jerez Valero (Hospital De Manises), Pablo Aguar (Hospital Dr. Peset), Paula Tejedor (Hospital General Universitario Elche), Ramón López Palop (Hospital Quirónsalud Torre Vieja), Vicente Mainar (Hospital IMED Levante), Antonio Merchán Herrera (Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz), Javier Fernández Portales (Hospital de Cáceres), Juan Carlos Rama Merchán (Hospital de Mérida), José Antonio Baz (Hospital Álvaro Cunqueiro), Ramiro Trillo Nouche (Hospital Clínico Universitario de Santiago), Ramón Calviño Santos (Complejo Hospitalario Universitario A Coruña), Raymundo Ocaranza (Hospital Universitario Lucus Augusti), Gonzalo Peña (Hospital San Rafael A Coruña), Alfredo Gómez Jaume (Hospital Universitario Son Espases y Clínica Juaneda), Armando Bethencourt (Hospital Quirónsalud Palmaplanas), Lucía Vera Pernasetti (Policlínica Ntra. Sra. del Rosario), María Pilar Portero Pérez (Hospital San Pedro), Ángel Sánchez-Recalde (Hospital Universitario Ramón y Cajal, Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela y Hospital Universitario Sanitas La Moraleja), Fernando Rivero Crespo (Universitario de la Princesa), Fernando Sarnago Cebada (Hospital Universitario 12 de Octubre), Jaime Elízaga (Hospital General Universitario Gregorio Marañón), Juan Antonio Franco Peláez (Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz/Hospital General de Villalba), Juan Francisco Oteo Domínguez (Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda), Juan Ruiz García (Hospital Universitario de Torrejón), Lorenzo Hernando Marrupé (Hospital Universitario Fundación Alcorcón), María José Pérez Vizcayno (Hospital Clínico San Carlos), Raúl Moreno (Hospital Universitario La Paz), Rosa Sánchez-Aquino González (Hospital Rey Juan Carlos y Hospital Infanta Elena), Salvador Álvarez Antón (Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla), Belén Rubio Alonso (Quirónsalud Madrid y Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo), Carlos Macaya (Hospital Nuestra Señora del Rosario, Vithas Madrid la Milagrosa y Clínica Nuestra Señora de América), Eduardo Alegría Barrero (Hospital Ruber Internacional), Eulogio García (Hospital HLA Universitario Moncloa), Felipe Hernández Hernández (Clínica Universidad de Navarra (Madrid), Jorge Palazuelos Molinero (Hospital La Luz y Hospital Quirónsalud Sur Alcorcón), Leire Unzué (Hospital Universitario HM Montepíncipe, Hospital Universitario HM Sanchinarro y Hospital Universitario HM Puerta del Sur), María Eugenia Vázquez Álvarez (Hospital San Rafael-Madrid), Eduardo Pinar Bermúdez (Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca y Hospital La Vega Murcia), Francisco Javier Lacunza Ruiz (Hospital Quirónsalud Murcia), Valeriano Ruiz Quevedo (Complejo Hospitalario de Navarra), Miguel Artaiz Urdaci (Clínica Universidad de Navarra de Pamplona), Alfonso Miguel Torres Bosco (Hospital Universitario Araba-Txagorritxu), Asier Subinas Elorriaga (Hospital de Galdakao-Usansolo), Koldobika García San Román (Hospital Universitario de Cruces), Roberto Saez Moreno (Hospital de Basurto), Leire Andraza (Clínica IMQ Zorrotzaurre), Mariano Larman Tellechea (Policlínica Gipuzkoa-Hospital Donostia), José Antonio Diarte de Miguel (Hospital Universitario Miguel Servet) y José Ramón Ruiz Arroyo (Hospital Clínico Lozano Blesa).



## ANEXO 2. CENTROS PARTICIPANTES EN EL REGISTRO

Comunidad autónoma	Centro	Tipo de centro
Andalucía	Hospital Virgen del Rocío	Público
	Hospital Universitario Puerta del Mar	Público
	Hospital Juan Ramón Jiménez Huelva	Público
	Hospital Universitario de Puerto Real	Público
	Hospital Universitario de Valme	Público
	Hospital Universitario de Jerez	Público
	Hospital Universitario Clínico San Cecilio	Público
	Hospital Virgen de las Nieves	Público
	Hospital Regional Universitario de Málaga	Público
	Hospital Universitario de Jaén	Público
	Hospital Virgen de la Victoria	Público
	Hospital Costa del Sol	Público
	Hospital Universitario Virgen Macarena	Público
	Hospital Universitario Torrecárdenas	Público
	Hospital Universitario Reina Sofía	Público
	Hospiten Estepona	Privado
	Hospital Cruz Roja	Privado
	Hospital Helicópteros Sanitarios	Privado
	Viamed Santa Ángela de la Cruz	Privado
	Hospital San Agustín	Privado
Quirón Sagrado Corazón	Privado	
Hospital Quirónsalud Córdoba	Privado	
Aragón	Hospital Universitario Miguel Servet	Público
	Hospital Clínico Lozano Blesa	Público
Principado de Asturias	Hospital de Cabueñes	Público
	Hospital Universitario Central de Asturias	Público
	Centro Médico de Asturias	Privado
Islas Baleares	Hospital Universitario Son Espases	Público
	Clínica Juaneda	Privado
	Hospital Quirónsalud Palmaplanas	Privado
	Hospital Juaneda Miramar	Privado
	Policlínica Nuestra Señora del Rosario	Privado
Canarias	Hospital Universitario de Canarias	Público
	Hospital Universitario Insular de Gran Canaria	Público
	Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín	Público
	Hospital Universitario Nuestra Señora de Candelaria	Público
	Hospiten Rambla y Sur	Privado
Cantabria	Hospital Marqués de Valdecilla	Público
Castilla-La Mancha	Hospital General Universitario de Ciudad Real	Público
	Complejo Hospitalario Universitario Albacete	Público
	General Universitario Guadalajara	Público
	Complejo Hospitalario de Toledo	Público
Castilla y León	Hospital Universitario de León	Público
	Hospital Universitario de Salamanca	Público
	Hospital Clínico Universitario de Valladolid	Público
	Universitario de Burgos	Público
	Hospital Recoletas Campo Grande	Privado

**ANEXO 2. CENTROS PARTICIPANTES EN EL REGISTRO** (Continuación)

Comunidad autónoma	Centro	Tipo de centro
Cataluña	Hospital del Mar	Público
	Hospital Vall d'Hebron	Público
	Parc Taulí	Público
	Hospital Universitari de Bellvitge	Público
	Hospital Universitario Joan XXIII	Público
	Hospital de Girona Dr. Josep Trueta	Público
	Hospital Universitario Arnau de Vilanova de Lleida	Público
	Hospital Clínic de Barcelona	Público
	Hospital Universitari Germans Trias i Pujol	Público
	Hospital Dexeus	Privado
	Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	Público
	Hospital Universitari Mútua de Terrassa	Público
	Centro Médico Teknon	Privado
	Hospital General de Catalunya	Privado
Extremadura	Complejo Hospitalario Universitario de Badajoz	Público
	Hospital Universitario de Cáceres	Público
	Hospital de Mérida	Público
Galicia	Hospital Álvaro Cunqueiro	Público
	Hospital Clínico Universitario de Santiago	Público
	Complejo Hospitalario Universitario A Coruña	Público
	Hospital Universitario Lucus Augusti	Público
	Hospital San Rafael A Coruña	Privado
Comunidad de Madrid	Hospital Universitario Ramón y Cajal	Público
	Universitario de la Princesa	Público
	Hospital Universitario 12 de Octubre	Público
	General Universitario Gregorio Marañón	Público
	Hospital Universitario Fundación Jiménez Díaz/Hospital General de Villalba	Público
	Hospital Universitario Puerta de Hierro-Majadahonda	Público
	Hospital Universitario de Torrejón	Público
	Hospital Universitario Fundación Alcorcón	Público
	Hospital Clínico San Carlos	Público
	Hospital Universitario La Paz	Público
	Hospital Rey Juan Carlos	Público
	Hospital Infanta Elena	Público
	Hospital Central de la Defensa Gómez Ulla	Público
	Hospital Universitario Sanitas La Zarzuela	Privado
	Hospital Universitario Sanitas La Moraleja	Privado
	Hospital Universitario Quirónsalud Madrid	Privado
	Complejo Hospitalario Ruber Juan Bravo	Privado
	Hospital Nuestra Señora del Rosario	Privado
	Vithas Madrid La Milagrosa	Privado
	Clínica Nuestra Señora de América	Privado
	Hospital Ruber Internacional	Privado
	Hospital HLA Universitario Moncloa	Privado
	Clínica Universidad de Navarra	Privado
Hospital La Luz	Privado	
Hospital Quirónsalud Sur Alcorcón	Privado	
HM CIEC, Hospital Universitario HM Montepíncipe, Hospital Universitario HM Madrid Norte Sanchinarro, HM CIEC, Hospital Universitario HM Puerta del Sur	Privado	
Hospital San Rafael-Madrid	Privado	
Región de Murcia	Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca	Público
	Hospital la Vega Murcia	Privado
	Hospital Quirónsalud Murcia	Privado
Comunidad Foral de Navarra	Complejo Hospitalario de Navarra	Público
	Clínica Universidad de Navarra	Privado
La Rioja	Hospital San Pedro	Público

## ANEXO 2. CENTROS PARTICIPANTES EN EL REGISTRO (Continuación)

Comunidad autónoma	Centro	Tipo de centro
Comunidad Valenciana	Hospital Clínico Universitario de Valencia	Público
	Hospital General de Valencia	Público
	Hospital General Universitario de Castellón	Público
	Hospital Universitario San Juan de Alicante	Público
	Hospital la Ribera	Público
	Hospitales Torrevieja-Salud/Vinalopó Elche	Público
	Hospital Universitario y Politécnico La Fe	Público
	Hospital General Universitario de Alicante	Público
	Hospital de Manises	Público
	Hospital Dr. Peset	Público
	Hospital General Universitario Elche	Público
	Clínica Benidorm	Privado
	Hospital Quirón Torrevieja	Privado
	Hospital IMED Levante	Privado
	País Vasco	Hospital Universitario Araba-Txagorritxu
Hospital de Galdakao-Usansolo		Público
Hospital Universitario de Cruces		Público
Hospital de Basurto		Público
Vithas Hospital Vitoria		Privado
Clínica IMQ Zorrotzaurre		Privado
Policlínica Gipuzkoa-Hospital Donostia		Público

## BIBLIOGRAFÍA

- Ojeda S, Romaguera R, Cruz-Gonzalez I, Moreno R. Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 29th Official Report of the Interventional Cardiology Association of the Spanish Society of Cardiology (1990-2019). *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:927–936.
- Cid Alvarez AB, Rodríguez Leor O, Moreno R, Perez de Prado A; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 28th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2018). *Rev Esp Cardiol.* 2019;72:1043–1053.
- Cid Alvarez AB, Rodríguez Leor O, Moreno R, Perez de Prado A; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 27th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2017). *Rev Esp Cardiol.* 2018;71:1036–1046.
- Serrador Frutos AM, Jimenez-Quevedo P, Perez de Prado A, Pan Alvarez-Ossorio M; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 26th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2016). *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:1110–1120.
- Jimenez-Quevedo P, Serrador A, Perez de Prado A, Pan M; Spanish Cardiac Catheterization and Coronary Intervention Registry. 25th Official Report of the Spanish Society of Cardiology Working Group on Cardiac Catheterization and Interventional Cardiology (1990-2015). *Rev Esp Cardiol.* 2016;69:1180–1189.
- Romaguera R, Ribera A, Guell-Viaplana F, Tomas-Querol C, Munoz-Camacho JF, Agudelo V. Decrease in ST-segment elevation myocardial infarction admissions in Catalonia during the COVID-19 pandemic. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:778–780.
- Rodríguez-Leor O, Cid-Alvarez B, Perez de Prado A, et al. Impact of COVID-19 on ST-segment elevation myocardial infarction care. The Spanish experience. *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:994–1002.
- Moreno R, Diez JL, Diarte JA, et al. Consequences of canceling elective invasive cardiac procedures during Covid-19 outbreak. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2021;97:927–937.
- Romaguera R, Cruz-Gonzalez I, Jurado-Roman A, et al. Considerations on the invasive management of ischemic and structural heart disease during the COVID-19 coronavirus outbreak. Consensus statement of the Interventional Cardiology Association and the Ischemic Heart Disease and Acute Cardiac Care Association of the Spanish Society of Cardiology. *REC Interv Cardiol.* 2020;2:112–117.
- Asociación de Cardiología Intervencionista de la Sociedad Española de Cardiología. Registro de Actividad ACI-SEC. Disponible en: <http://www.registroactividadacisec.es>. Consultado 30 Jun 2021.
- Instituto Nacional de Estadística. Cifras oficiales de población resultantes de la revisión del Padrón municipal a 1 de enero. Resumen por comunidades autónomas. Disponible en: <https://www.ine.es/jaxiT3/Datos.htm?t=2853>. Consultado 30 Jun 2021.
- Moreno R, Diez JL, Diarte JA, et al. Impact of diabetes in patients waiting for invasive cardiac procedures during COVID-19 pandemic. *Cardiovasc Diabetol.* 2021;20:69.
- Rodríguez-Leor O, Cid Alvarez AB, Perez de Prado A, et al. In-hospital outcomes of COVID-19 ST-elevation myocardial infarction patients. *EuroIntervention.* 2021;16:1426–1433.
- Rodríguez-Leor O, Cid-Álvarez B, Ojeda S, et al. Impacto de la pandemia de COVID-19 sobre la actividad asistencial en cardiología intervencionista en España. *REC Interv Cardiol.* 2020;2:82–89.
- Saver JL, Carroll JD, Thaler DE, et al. Long-term outcomes of patent foramen ovale closure or medical therapy after stroke. *N Engl J Med.* 2017;377:1022–1032.
- Tonino PA, De Bruyne B, Pijls NH, et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med.* 2009;360:213–224.
- Ali N, Faour A, Rawlins J, et al. 'Valve for Life': tackling the deficit in transcatheter treatment of heart valve disease in the UK. *Open Heart.* 2021;8:e001547.
- Otto CM, Nishimura RA, Bonow RO, et al. 2020 ACC/AHA Guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *Circulation.* 2021;143:e72–e227.